



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN
ENTORN HOSPITALARI**



Memòria i Annexos

Autor: Marc Vieta Fernández

Director: Joan Domingo Peña

Convocatòria: Juny 2020



RESUM:

Aquest treball mostra un projecte complet en el que es mira d'automatitzar el transport de medicaments en un entorn hospitalari. Es parteix de l'anàlisi dels diferents tipus de medicaments que es transporten des d'un magatzem comú situat a la farmàcia de l'hospital i dels sistemes de transport i protocols empleats per a cada tipus de medicament. Aquesta anàlisi ha estat realitzada a l'Hospital Clínic de Barcelona. A partir d'observar i participar en el transport dels medicaments, s'observa que una gran quantitat de medicaments tornen al magatzem degut a que ja no són necessaris i es dedueix que l'origen d'aquest problema resideix en com s'efectua aquest transport i, sobretot, en els horaris preestablerts que aquest transport requereix. Un cop deduït que aquestes devolucions són degudes a les ineficiències del sistema, es procedeix a proposar diverses solucions automatitzades i es comparen entre elles per tal d'escollir el mètode a aplicar. El mètode escollit és l'ús de cintes transportadores. A continuació, es procedeix a dissenyar l'estructura física òptima del futur sistema automatitzat, s'elabora un GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition) que mostra el comportament del sistema amb tots els modes de seguretat, s'elabora un programa per a PLC (Programmable Logic Controller) perquè aquest apliqui les seqüències mostrades en el GRAFCET i es fa el connexionat elèctric per dur a terme la instal·lació. Per acabar, es realitza un programa SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) que permetrà el control remot a temps real del sistema.

RESUMEN:

Este trabajo muestra un proyecto completo en el que se trata de automatizar el transporte de medicamentos en un entorno hospitalario. Se parte del análisis de los distintos tipos de medicamentos que se transportan desde un almacén común situado en la farmacia del hospital y de los sistemas de transporte y protocolos empleados para cada tipo de medicamento. Este análisis se ha realizado en el Hospital Clínic de Barcelona. A partir de observar y participar en el transporte de dichos medicamentos se observa que una gran cantidad de medicamentos vuelven al almacén debido a que ya no son necesarios y se deduce que el origen del problema reside en cómo se efectúa este transporte y sobre todo en los horarios preestablecidos que este transporte requiere. Una vez deducido porqué se ocasionan estas devoluciones se procede a proponer distintas soluciones automatizadas y se comparan entre ellas con el fin de elegir el método a aplicar. El método elegido es el uso de cintas transportadoras. A continuación, se procede a diseñar la estructura física óptima del futuro sistema automatizado, se elabora un GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition) que muestra el comportamiento del sistema con todos los modos de seguridad, se elabora un programa para PLC (Programmable Logic Controller) para que este aplique las secuencias mostradas en el GRAFCET y se realiza el conexionado eléctrico para realizar la instalación. Para terminar, se realiza un programa SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) que permitirá el control remoto a tiempo real del sistema.

ABSTRACT:

This work shows a complete project in which the transport of medicines in a hospital environment is automated. From analyzing the different types of medicines that are transported from a general warehouse located at the hospital's pharmacy and the transportation systems and protocols used for each type of medicine. This analysis has been done at the Hospital Clínic de Barcelona. By observing and participating in the process of transportation of the medicines it's observed that a big amount of medicines go back to the warehouse since they are not necessary anymore and it follows that the origin of the problem is the way the transportation is being done and more specially, the preestablished schedule that this method requires. Once deduced the reason why these devolutions are made, we proceed to propose diverse automated solutions and to compare them with each other with the objective to choose the method to be applied. The chosen method is the use of conveyor belts. To continue, we proceed to design the optimum physical structure of the future automatized system, a GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition) that shows how the system behaves with all the security modes is elaborated, a PLC (Programmable Logic Controller) program with the objective to apply the sequences shown in the GRAFCET is elaborated and the electrical connections to implement the installation are made. To finish, a SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) program that will allow the real-time remote control of the system is performed.



AGRAÏMENTS

Mereixen una menció especial primer de tot la meva mare, per ajudar-me a tirar el projecte endavant, especialment durant la difícil situació mèdica causada per la pandèmia del COVID-19.

També vull donar les gràcies al professor Joan Domingo, per dirigir aquest treball i proporcionar-me tot el material i consells necessaris per poder realitzar-lo.

Per acabar, vull agrair al cap d'infraestructures de l'Hospital Clínic de Barcelona Ferràn Rodríguez i al Lluís Mañes el seu ajut desinteressat en determinats aspectes imprescindibles del projecte.

GLOSSARI

AGV: Vehícles de guiatge automàtic

CECO: Centre de costos. Cada unitat en té un o varis i serveixen per mantenir un control dels recursos econòmics requerits per cada departament.

CPU: Central Processing Unit

GEMMA: Guide d'Etudes des Modes de Marches et d'Arrêts

GRAF CET: Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition

HCB: Hospital Clínic de Barcelona

KARDEX: Màquina d'estanteries automatitzades.

PLC: Programmable Logic Controller

PROFIDUS-DP: PROcess Field Bus

PYXIS: Sistema automàtic de dispensació de medicaments i de control d'*estoc*.

ROM: Read Only Memory

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition

UCI: Unitat de cures intensives

INDEX

RESUM_____	i
RESUMEN_____	ii
ABSTRACT_____	iii
AGRAÏMENTS_____	v
GLOSSARI_____	vii
1. Prefaci_____	1
1.1. Origen del treball.....	1
1.2. Motivació.....	1
2. Introducció_____	2
2.1. Plantejament del problema.....	2
2.2. Objectius.....	3
2.3. Abast del treball.....	4
3. Estat actual del transport de medicaments a l’Hospital Clínic de Barcelona i possibles solucions_____	4
3.1. Anàlisi dels diferents tipus de transport.....	6
3.1.1. Transport de sèrum.....	6
3.1.2. Picking en Kardex.....	8
3.1.3. Distribució d’unidosi.....	10
3.1.4. Reposició de Pyxis.....	11
3.1.5. Correus.....	13
3.2. Anàlisi del transport en altres hospitals.....	15
3.3. Propostes de possibles solucions.....	17
3.3.1. Cintes transportadores.....	18
3.3.2. Vehicles de guiatge automàtic.....	23
3.3.3. Pyxis.....	27
3.4. Elecció del sistema a utilitzar.....	28
4. Disseny del software_____	34
4.1. Estudi dels modes de marxa, aturada i errors segons la guia GEMMA.....	34
4.2. GRAFCETs per al PLC.....	41

4.2.1. GRAFCET de marxa normal.....	42
4.2.2. GRAFCET d’aturada i aturada d’emergència.....	51
4.2.3. GRAFCET de tractament d’errors.....	54
4.3. SCADA.....	55
4.3.1. Pantalles necessàries.....	55
4.3.2. Algoritmes.....	59
4.3.3. Intercanvi de dades amb el PLC.....	60
5. Disseny hardware_____	67
5.1. Tipus de PLC.....	67
5.2. Sensors.....	71
5.3. Actuadors.....	73
5.4. Connexionat elèctric per a alta disponibilitat, arquitectura 1oo2 i 2oo3..	75
6. Comunicacions PLC-SCADA_____	76
7. Normativa aplicable_____	77
8. Anàlisi de l’impacte ambiental_____	79
9. Conclusions i treball futur_____	81
10. Estudi econòmic_____	83
10.1. Hores.....	83
10.2. Materials.....	83
10.3. Instal.lació i posada en marxa.....	84
10.4. Totals.....	85
11. Bibliografia_____	86
12. Annexos_____	88
12.1. GRAFCETs	
12.2. Codi PLC “Programa KOP per al PLC”	
12.3. Esquemes elèctrics	
12.4. Codi del programa SCADA	



1. PREFACI

1.1. ORIGEN DEL TREBALL

Aquest treball es va iniciar a partir d'unes pràctiques acadèmiques curriculars realitzades a l'Hospital Clínic de Barcelona (HCB). En el transcurs d'aquestes pràctiques es va observar i realitzar diversos transports de medicaments per comprendre a fons com es duïen a terme. Es va observar com una gran quantitat de medicaments es retornaven al magatzem a causa de que, quan arribaven a les unitats, ja no eren necessaris. A partir de trobar aquest focus de problemes s'ha procedit a buscar una solució viable i a executar-la.

1.2. MOTIVACIÓ

Aquest treball té un gran valor personal. Els meus pares sempre han treballat a l'HCB i des que sóc petit l'he freqüentat tant que s'ha convertit pràcticament en una segona residència. He patit múltiples lesions degut al futbol i sempre he estat ben rebut a l'hospital on se m'ha tractat amb la major professionalitat possible. Fins i tot aquest treball ha estat en gran part redactat en un despatx de l'hospital. Tot i seguir els passos del meu avi patern, fundador de l'empresa d'electrònica VIETA, en part m'entristeix deixar enrere un llinatge de metges. Per aquest motiu m'agradaria aportar quelcom a aquest hospital que sempre m'ha acollit amb els braços oberts i aportar el meu gra de sorra perquè els metges i infermers es puguin dedicar exclusivament a fer la seva feina, sense haver-se de preocupar per si els medicaments arribaran a temps. Tal i com s'ha pogut veure aquests dies, la feina dels sanitaris és un eix vertebral per garantir la salut de la societat.

2. INTRODUCCIÓ

2.1. PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA

Actualment el sistema de transport de medicaments dins de l'HCB és purament manual i amb una comunicació usuari-transportador molt deficient que es tradueix en pèrdues setmanals de milers d'euros en medicaments degut a les múltiples devolucions que es duen a terme a diari. El principal causant d'aquestes devolucions és el gran flux de pacients en l'hospital, que s'acostumen a canviar de sala i fins i tot de unitat, junt amb la lentitud dels actuals sistemes de transport de medicaments que fa que en alguns casos els medicaments arribin quan el pacient ja ha estat traslladat i, per tant, s'hagin de tornar. Un cop el medicament es torna hi ha un empleat que simplement es dedica a comprovar si el medicament s'ha tornat perquè està danyat o caducat o simplement ha estat entregat on no tocava o quan ja no era necessari. Durant aquest treball s'introduiran els diferents tipus de transport existents actualment a l'hospital, els inconvenients de cada un d'aquests i com afecten a la devolució de medicaments.

La solució que s'exposarà al llarg del treball és la d'automatitzar parcialment la distribució d'aquests medicaments tal i com s'està començant a fer en farmàcies on, a partir de cintes transportadores, es fa arribar el producte des del magatzem fins a la caixa.

Per tal d'automatitzar un procés, primer s'ha d'analitzar a fons per veure les avantatges, inconvenients i l'impacte que pot tenir tant sobre els treballadors com sobre el tràfic de persones per l'hospital. Per aquesta raó, la primera part d'aquest treball consistirà en analitzar a fons el funcionament actual del transport de medicaments en l'HCB.

Totes les dades que es mostraran a continuació han estat obtingudes participant en les rutines de transport durant dues setmanes. En aquest temps s'ha pogut cobrir varis torns utilitzant diferents mètodes de transport durant els quals s'ha cronometrat el temps entre punts d'entrega i el temps en els punts d'entrega per tal de veure en

quins tipus de transport hi ha més marge de millora. S'ha elaborat un document Excel amb les dades obtingudes per poder analitzar-les posteriorment. També s'ha aprofitat per parlar amb els repartidors, que han compartit les seves queixes i preocupacions que han estat de gran utilitat per comprovar les mancances d'un sistema de transport manual sense pràcticament cap tipus d'aportació tecnològica.

2.2. OBJECTIUS DEL TREBALL

Objectiu General:

- Estudiar l'automatització del transport de medicaments en un entorn hospitalari per tal de poder optimitzar la seva dispensació evitant els errors que el transport manual comporta.

Objectius concrets:

Per poder assolir l'objectiu general cal tenir en compte els següents objectius concrets:

- Estudiar en detall el sistema de transport manual actual en un hospital d'alta complexitat de Barcelona.
- Estudiar els diferents sistemes automàtics existents i analitzar la seva aplicabilitat en el medi hospitalari.
- Donades les característiques estructurals específiques de l'hospital a estudi, escollir el sistema automàtic més adient en aquest entorn.
- Dissenyar el software que permeti l'aplicació del sistema escollit.
- Dissenyar els esquemes elèctrics que permetin la instal·lació del sistema escollit.
- Dissenyar un sistema de control a temps real per garantir el seu correcte funcionament.
- Estudiar la normativa que aplica als sistemes automàtics en un entorn hospitalari.

2.3. ABAST DEL TREBALL

Aquest projecte analitza globalment el problema del transport de medicaments en un hospital de 700 llits altament especialitzat (3r nivell). Es compon de 6 fases i la informació obtinguda a cada fase és essencial per poder completar les següents:

- La primera fase és analitzar com es produeix un procés per veure si es pot millorar perquè sigui més eficaç. En aquest projecte s'analitza a fons el procés de transport de medicaments en l'HCB (HCB).
- A partir d'aquest anàlisi s'observa que hi ha una gran quantitat de medicaments que es retornen al magatzem i es necessita un operari que analitzi aquests medicaments per saber si estan defectuosos, caducats o simplement ja no eren necessaris a la unitat on s'havien transportat. A part de la pèrdua d'eficiència que suposa que una part dels medicaments transportats siguin retornats.
- Un cop detectat el problema a tractar es busca com s'origina, la seva arrel. En aquest cas el principal focus és degut a l'actual sistema de transport d'unidosis.
- Quan ja es coneix l'origen i la causa dels problemes es procedeix a proposar diverses opcions per resoldre'l i a comparar-les per escollir la que més s'ajusta a les necessitats i limitacions de l'hospital. En aquest cas s'escull la implementació d'un sistema de transport de medicaments basat en cintes transportadores.
- Un cop decidit el sistema a implementar s'elaboren els programes necessaris perquè funcioni correctament.
- Per finalitzar, s'elabora un pressupost perquè l'usuari conegui el cost aproximat de dur a terme la instal·lació del sistema automatitzat.

3. ESTAT ACTUAL DEL TRANSPORT DE MEDICAMENTS A L'HOSPITAL CLÍNIC DE BARCELONA I POSSIBLES SOLUCIONS

Per l'HCB s'hi transporta tot tipus de medicaments i no hi ha un únic mètode de transport compatible per a tots els medicaments a transportar. Per tant, primerament

cal diferenciar els diferents tipus de transports que es duen a terme en l'hospital. Tot i això, per entendre bé el problema del que es parla és imprescindible conèixer abans la distribució i arquitectura de l'hospital.

Tal i com es pot apreciar en la (figura 1) l'HCB té forma de U i està constituït per 10 mòduls horitzontals, 5 a cada costat. Cadascun d'aquests mòduls té la seva pròpia escala. Les escales de la meitat esquerra de l'hospital estan numerades amb números imparells de manera que l'escala més pròxima a l'entrada principal és la 1 i la més llunyana la 11. Davant l'escala 1 hi ha una altra escala corresponent a l'edifici d'urgències amb accés a totes les plantes, aquesta escala extra és la número 13. Les de la meitat dreta, en canvi, són les escales parells, sent la més propera a l'entrada principal l'escala número 2 i la més llunyana la 12. El Servei de Farmàcia es troba a l'escala 8 planta 0.

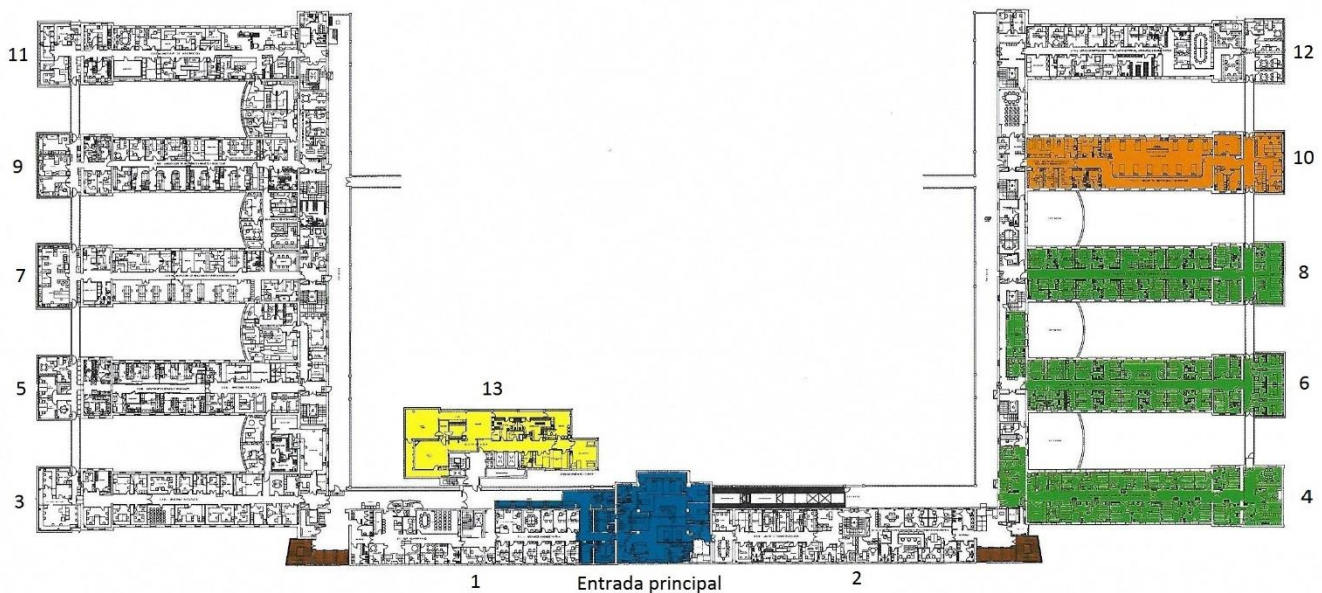


Figura 1. Esquema de la planta de l'Hospital Clínic de Barcelona

Per referir-se a una unitat en concret, els transportadors no utilitzen nomenclatura mèdica (unitat de Cardiologia o unitat de Medicina Interna, p.e.) sinó que el distintiu és el conjunt escala-planta en el que es troba dita unitat. Primerament es comença amb

el número d'escala (si és menor que 10 comencen amb un 0) i finalment el pis. Un exemple seria el 097, que fa referència a la unitat de Psiquiatria situada a l'escala 9 i a la planta 7. En els documents oficials es pot veure que aquests identificadors van precedits d'una lletra (G,E,I,U). La lletra "G" fa referència a les unitats més generals. La lletra "E" es refereix a les unitats de cures intensives (UCI), on es presta al pacient atenció continuada, tractament i monitorització d'alt nivell. La "I" es refereix a les unitats anomenades d'intermedis, sales dedicades a pacients que previsiblement tenen un baix risc de necessitar mesures terapèutiques de suport vital, però que requereixen més monitorització i cures d'infermeria dels que poden rebre en una planta d'hospitalització convencional. La "U" correspon a l'edifici d'urgències.

3.1. ANÀLISI DELS DIFERENTS TIPUS DE TRANSPORT

Dins del mateix hospital hi ha diferents mètodes de transport en funció del tipus i mides del medicament a transportar i de les característiques de la unitat.

3.1.1. Transport de sèrum

El transport de sèrum s'inicia a les cambres frigorífiques del Servei de Farmàcia on el tenen guardat i es fan enviaments dos cops al dia. Quan des d'una unitat clínica se'n demana, s'anota i poc abans de l'hora establerta de repartiment es col·loca en caixes i aquestes sobre un carro de grans dimensions motoritzat que és empès per un operari. Una vegada arriba al lloc de destí, i donada la gran mida de les bosses de sèrum, aquestes es guarden a un magatzem fins a la seva utilització.

El transport del sèrum té moltes possibles millores, algunes molt importants de cara a la seguretat dels pacients:

- Per començar, cada unitat d'hospitalització acostuma a tenir un petit magatzem situat al fons d'on estan les habitacions dels pacients i això és un risc per a infeccions nosocomials ja que l'operari passeja amb el carro

motoritzat per tot l'hospital i va acumulant brutícia i en algun moment del trajecte ha d'entrar, per exemple, a una UCI i creuar-la fins al final per anar al magatzem. Per evitar aquest tipus de perill, l'alternativa més viable seria habilitar un magatzem abans d'entrar a la unitat o posar-lo el més a prop possible de l'entrada. Per poder accedir al magatzem es podria utilitzar el sistema d'empremta dactilar que ja s'utilitza en molts llocs de l'hospital ja que actualment qualsevol hi pot accedir. Un exemple de magatzem que ho compleix és el de la G103.

- A part de la localització dels magatzems també és important l'organització i les mides. Molts magatzems estan completament plens però tot i així segueixen demanant sèrum i l'única opció que té l'operari és deixar les caixes apilades al terra. És més, molts magatzems no compleixen amb les condicions mínimes per poder-se considerar com a tals ja que estaven pensats per ser simples habitacions i no estan preparats per emmagatzemar tals volums de medicaments. El resultat acaba sent una habitació amb prestatgeries plenes sense la capacitat mínima per emmagatzemar tot el necessari on s'hi segueix enviant sèrum, que acaba sent dipositat a qualsevol lloc del terra. Els dos magatzems més preocupants són: primerament el magatzem de sèrum general que es troba al costat del Servei de Farmàcia i compta amb una màquina elevadora que hauria de tenir prou espai com per poder girar 360º però el magatzem és tan petit que, un cop han deixat una caixa, per poder maniobrar s'han de treure les pales de ferro de la màquina i això comporta un risc. També cal destacar que el "magatzem" de la G022 és simplement un armari on, a sobre, hi passen canonades i no hi ha pràcticament lloc per deixar res.
- Una gran font de problemes són els ascensors, ja que acostumen a estar molt sol·licitats i que degut a la seva antiguitat són força lents. Aquest problema s'accentua amb el transport del sèrum degut a les dimensions del carro que ocupa pràcticament tot l'ascensor i si hi ha una llitera o simplement dues o tres persones l'operari ja no pot pujar-hi i ha d'esperar, perdent així un munt de temps. Ja s'ha intentat restringir l'ús dels ascensors

només per a personal autoritzat informant a la gent mitjançant cartells informatius però la gent els acostuma a ignorar. Una altra opció seria que funcionessin amb el sistema d'empremta dactilar però en un hospital amb milers de treballadors amb accés seria complicat dissenyar un sistema prou àgil com per poder donar permís als becaris, estudiants en pràctiques, treballadors que cobreixen baixes, etc. amb prou rapidesa ja que a l'hospital hi ha un flux constant de treballadors nous.

- A part, hi ha pisos on no es pot passar de les escales parells a imparells perquè estan tallats per una zona apta només per personal mèdic i han d'allargar la ruta i agafar més ascensors per evitar aquestes zones.

Com s'acaba de comentar, l'operari acostuma a haver de dedicar temps a redistribuir les caixes dels magatzems per tal de fer lloc pel sèrum. Això es veu perfectament representat en l'apartat de transport de sèrum de l'Excel (figura 2) on el temps invertit en una unitat varia des dels 0 minuts fins als 14.

2	CECO	ORDRE	TEMPS EN ARRIBAR (MIN)	TEMPS EN CECO (MIN)	TEMPS TOTAL (MIN)	NUMERO ASCENSOR	TEMPS ASCENSOR (s)	TRAJECTE	PLANTA	ESCALA	HORA
51	HLT20	1	4	6	65,83	8	40	8	3	8	9:50
52	HOH60	2	0,33	2	65,83			8	3	6	9:50
53	HMA25	3	1	8	65,83			8	3	4	9:50
54	Sèrum	4	3,5	14	65,83	4	1,33	8	0 8b		9:50
55		1	2	6	65,83	10	1,5	9	3	10	9:50
56	HLT20	2	0,5	5	65,83			9	3	8	9:50
57	HMM30	3	4	2	65,83	2	1,33	9	2	2	9:50
58	Sèrum	4	7,5	0	65,83	4	4,5	9	0 8b		9:50

Figura 2 Document Excel: Transport de sèrum. CECO: centre de costos. Cada unitat correspon a un o més CECOS

3.1.2. Picking en Kardex

Les màquines Kardex (figura 3) funcionen a mode de registre i magatzem i es troben al Servei de Farmàcia, essent la primera part de la cadena de transport de medicaments.

La màquina consta d'estanteries giratòries i de LEDs. Quan l'operari ha d'agafar algun medicament les estanteries roten fins arribar a l'estanteria on està el medicament sol·licitat. Tot i així, a cada estanteria hi ha diverses columnes de caixetins amb medicaments així que s'encén el LED corresponent a la columna correcta. L'operari agafa el medicament i el diposita en el calaix d'unidosi corresponent (se'n parlarà a

continuació) o l'etiqueta perquè després el repartidor sàpiga on ha d'anar. Un cop fet, prem un botó per informar al Kardex que ja pot indicar el següent medicament a transportar. La quantitat d'ítems que ha d'agafar es mostra a la pantalla de l'ordenador juntament amb la unitat on ha d'anar i el mètode de transport. És un sistema molt còmode i senzill d'entendre i utilitzar. D'aquesta manera es redueixen molt els possibles errors que pot cometre l'operari, ja que l'únic error que podria cometre és agafar per equivocació més elements dels requerits. Tot i així, els caixetins de les estanteries són massa petits per a determinats medicaments i hi ha estanteries al costat amb tot el que no hi cap. L'ordenador indica els medicaments a agafar en un ordre en funció de la urgència del transport, d'aquesta manera els medicaments urgents sempre són els primers en ser transportats. Aquesta preferència la determina qui fa la comanda.

Tot aquest procés és denominat "*Picking*" ja que bàsicament es produeix un "*pick and place*", on l'operari agafa el medicament de la calaixera i el diposita al carro adient. El "*Picking*" en Kardex en sí no és un tipus de transport però és l'inici dels tres tipus dels que es parlarà a continuació: distribució d'unidosi, reposició de Pyxis i correus. Tot i ser l'àrea amb més innovació tecnològica de la cadena de transport, després de parlar amb els operaris encarregats de dur-lo a terme s'observa que també és font d'alguns problemes a l'hora de omplir els carros d'unidosi.



Figura 3: Màquina Kardex

3.1.3. Distribució d'unidosi

La unidosi és la dosi exacta dels medicaments que necessita un pacient per a 24h. Alguns medicaments d'ús comú, com per exemple paracetamol, n'hi ha en *estoc* als magatzems de les unitats però els medicaments més costosos o menys habituals es distribueixen en unidosi.

Els calaixos a transportar tenen 9 compartiments, per proporcionar medicació fins a 9 pacients diferents de la mateixa unitat i se'n distribueix un cop al dia a cada unitat. Un cop els operaris encarregats de les Kardex han acabat d'omplir un carro, aquest s'aparta fins que arriba qui l'ha de portar fins a la unitat. Aquests carros tenen la quantitat de calaixos suficients per subministrar a una o dues unitats, segons la quantitat de pacients, així que en un trajecte es proporciona medicaments a un màxim de dues unitats. Aquest sistema, a part de tenir un alt cost, provoca un gran descontent entre els empleats per les següents raons:

- Primerament, el sistema per omplir els carros d'unidosi és físicament esgotador. Un cop s'ha agafat el medicament de la màquina Kardex, s'ha de polsar un botó situat a un lloc de difícil accés (justament com a mesura de seguretat per no polsar-lo de forma accidental) per indicar que el medicament ja ha sortit del Kardex i obrir un caixetí del carro d'unidosi. D'entrada no sembla molt físic però el procés es repeteix entre 1500 i 2000 vegades al dia i els operaris sovint acaben amb tendinitis i lesions a l'espatlla. Però no només afecta als operaris que realitzen el picking sinó que també influeix als transportistes ja que, un cop arribat a les unitats, han de treure els calaixos (sovint molt pesants) i dipositar-los sobre una taula, sent un treball molt físic.
- També s'ha esmentat que el sistema té un alt cost. Això és degut a que per poder subministrar unidosis a tot l'hospital es necessiten desenes de carros ja que cadascun va destinat a una(s) unitat(s) determinada(es) i el preu de cada carro és d'aproximadament 6.000 €.
- Per acabar, cal afegir que com tot sistema basat en l'ús de carros depèn dels ascensors i això incrementa molt el temps de transport.

En el document d'Excel, a l'apartat referent al transport d'unidosis (figura 4), es pot apreciar les diferències de temps invertit en l'ús d'ascensors.

▲ 2	CECO	ORDRE	TEMPS EN ARRIBAR (MIN)	TEMPS EN CECO (MIN)	TEMPS TOTAL (MIN)	NUMERO ASCENSOR	TEMPS ASCENSOR (s)	TRAJECTE	PLANTA	ESCALA	HORA
▼ 46	H6H23	1	12	3	15	7	60	5	4	7	14:30
47	HQN20	1	8	5.5	13.5	6	200	6	4	6	14:50




Figura 4 Document Excel: Temps invertit en els ascensors durant el transport d'unidosis. CECO: centre de costos

3.1.4. Reposició de Pyxis

Un Pyxis (figura 5) és un sistema automàtic de dispensació de medicaments i de control de *estoc*, també anomenats SADME. Està format per un armari amb diversos compartiments pels medicaments, un lector de codi de barres i un monitor. Quan la medicació arriba a la unitat, l'infermer encarregat ha d'escanejar el codi de barres i indicar en el monitor quantes unitats està afegint. A l'hora de treure medicaments el funcionament és el mateix, l'infermer els escaneja i indica quants en treu. Inicialment s'han hagut d'establir uns valors mínims i màxims de medicació i quan s'assoleix aquest valor mínim el propi sistema envia una comanda al magatzem demanant prou medicaments per tenir la quantitat màxima de *estoc* establert. Actualment hi ha 16 Pyxis a tot l'hospital i estan localitzats en unitat on antigament s'hi feia transport d'unidosis. Les dimensions dels Pyxis i per tant la seva capacitat màxima de *estoc* varia segons les dimensions de la unitat i el número de llits.



Figura 5. Sistema Pyxis

Tot el material a portar fins els Pyxis surt del magatzem general del departament de farmàcia i, en aquest cas, es realitza el transport 4 o 5 dies a la setmana segons la demanda de medicaments. En cada transport es subministra medicaments a un o dos Pyxis tot i que el temps dedicat és molt relatiu ja que hi ha diversos factors que poden dificultar la feina a l'operari:

- Primerament, els carros utilitzats pel transport són d'unes mides semblants als utilitzats pel sèrum i si hi ha una llitera pel camí o si els ascensors estan sent utilitzats s'alenteix molt el transport.
- Un cop s'ha arribat al Pyxis és comú que el lector de codi de barres no sigui capaç de llegir el codi dels medicaments i s'acaba escrivint el codi manualment.
- Freqüentment es penja el sistema del Pyxis i requereix reiniciar-se amb el que es perden aproximadament 5 minuts.
- En el cas que en el Pyxis s'hi emmagatzemi estupefaents el transportista necessita que els infermers signin els documents pertinents. Com que habitualment els infermers estan ocupats amb altres tasques assistencials, cal esperar.

- Per acabar, si en algun moment es comet un error en introduir el nombre de medicaments subministrats o extrets s’ha de contar a mà un per un la quantitat de *estoc* per assegurar que les existències reals i les que té l’ordenador en la memòria concorden.

Per aquests motius és molt complicat predir el temps que es dedicarà en fer una ruta però és un sistema molt més intuïtiu i còmode que no pas el d’unidosis i hi ha l’opinió general que s’hauria d’acabar substituint el sistema d’unidosis pel de Pyxis.

Tal i com s’aprecia en l’Excel (figura 6) ha diferències molt grans en quant al temps de reposició degut a la quantitat de medicaments que sol·liciten els departaments. També es pot observar com varia el temps invertit en els ascensors.

▲ 2	CECO	ORDRE	TEMPS EN ARRIBAR (MIN)	TEMPS EN CECO (MIN)	TEMPS TOTAL (MIN)	NUMERO ASCENSOR	TEMPS ASCENSOR (s)	TRAJECTE	PLANTA	ESCALA	HORA
▼ 48	H6H25	1	7.17	29	51.50	7	150	7	3	7	9:30
49	H6H20	2	1.67	4	51.50			7	3	9	9:30
50	H6H21	3	2	7.67	51.50	5	30	7	4	5	9:30




Figura 6. Document Excel: Temps invertit en la reposició de Pyxis. CECO: centre de costos

3.1.5. Correus

Tot i així, amb totes les metodologies de transport esmentades anteriorment no es pot cobrir tota la demanda ja que sovint les unitats precisen d’una o dues capses d’un medicament que no acostumen a necessitar i al que no es dedica un caixetí del Pyxis (per tant aquest medicament no és transportat pels encarregats de reomplir-los) o que no va destinat a un pacient en concret (així que no s’ha de transportar en forma d’unidosis). Per tant sorgeix l’últim tipus de transport de medicaments, els correus. Aquest sistema és l’encarregat de distribuir tot allò que no depengui de les altres metodologies. Tal i com s’ha esmentat anteriorment, també comença amb el picking a

les màquines Kardex. Un cop s'ha classificat la medicació per a correus, els operaris encarregats agafen els medicaments, els col·loquen dins una bossa i caminen cap a les unitats. Aquest transport es realitza dos cops al dia i a cada torn hi participen dos operaris, un es dirigeix cap a les escales parells i l'altre cap a les imparells. El fet de no utilitzar cap tipus de carro agilitza molt el procés ja que els operaris acostumen a utilitzar les escales enlloc d'esperar l'ascensor a no ser que hagin d'anar a alguna de les plantes superiors. Tot i així, hi ha altres factors que fan que aquest sistema tingui un ampli rang de millora:

- Per començar, l'encarregat del transport ha de recordar a quines unitats anar ja que no hi ha cap sistema electrònic que li recordi. Si du els medicaments en una bossa i s'oblida de a quines unitats ha d'anar ha de obrir la bossa i mirar l'etiqueta del medicament perdent així molt temps.
- Tots els operaris tenen una preocupació i és que, amb els canvis de temperatura de les sales amb aire condicionat i els passadissos on hi fa molta calor, sempre s'acaben refredant. Evidentment condicionar els passadissos no és una opció viable degut al cost, però els uniformes que porten els fan suar molt i quan van a una sala condicionada és quan es posen malalts.
- Els operaris caminen una mitjana de 12 Km diaris.

Un cop realitzats i analitzats diversos trajectes, s'observen patrons que realitzen els operaris per tal d'optimitzar el temps del transport. Això es pot veure en l'Excel a continuació (figura 7). De color blau es pot observar com, en dos trajectes diferents que inclouen quatre unitats repetides, l'operari va fer la mateixa ruta. També es pot veure com els temps entre unitats són pràcticament iguals en moments diferents, el que dona credibilitat a la recollida de les dades. L'única diferència destacable és causada pels ascensors ja que en el primer trajecte va haver d'esperar durant cinc minuts l'ascensor 7 però tot i així no arribava i va acabar decidint anar-hi a peu, la qual cosa va suposar que es tardés 5 minuts més en arribar a l'última unitat marcada en blau. En quant al temps destinat en la unitat, l'operari simplement ha de deixar els

medicaments sobre un mostrador, per això en tots els enviaments per correus el temps dedicat és de 0 minuts.

2	CECO	ORDRE	TEMPS EN ARRIBAR (MIN)	TEMPS EN CECO (MIN)	TEMPS TOTAL (MIN)	NUMERO ASCENSOR	TEMPS ASCENSOR (s)	TRAJECTE	PLANTA	ESCALA	HORA
3	H8U20	1	2	0	11,3	12	45	1	2	12	10:30
13	H6H20	6	3,17	0	41,8			2	3	9	12:30
14	H8M20	7	1	0	41,8			2	2	9	12:30
15	HMH01	8	2	0	41,8			2	2	7	12:30
16	H6H22	9	0,83	0	41,8			2	2	7	12:30
17	H6H23	10	2,67	0	41,8			2	4	7	12:30
18	HQS21	11	6,67	0	41,8	7	310	2	7	9	12:30
19	H6H26	12	3	0	41,8	9	120	2	9	4	12:30
20	HQJ20	13	1,67	0	41,8	11	40	2	4	11	12:30
33	HLT20	10	1,67	0	28,2			3	3	8	10:30
34	HLO20	11	2,83	0	28,2			3	3	12	10:30
35	H8U20	12	1	0	28,2			3	2	12	10:30
36	HLO22	13	1,5	0	28,2			3	2	10	10:30
37	HMC21	1	3,67	0	20,00	13	40	4	6	13	12:30
38	H8M25	2	1,67	0	20,00			4	5	1	12:30
39	H6H25	3	2,67	0	20,00			4	3	7	12:30
40	HMH01	4	1	0	20,00			4	2	7	12:30
41	H6H22	5	1	0	20,00			4	2	7	12:30
42	H6H23	6	2,33	0	20,00	7	80	4	4	7	12:30
43	HQS21	7	1,67	0	20,00	7	20	4	7	9	12:30
44	H8M20	8	3,5	0	20,00	9	180	4	2	9	12:30



Figura 7. Document Excel: Enviaments per correus. CECO: centre de costos

3.2. ANÀLISI DEL TRANSPORT EN ALTRES HOSPITALS

Per tenir una visió més ampla de com es transporten els medicaments pels hospitals de Barcelona actualment, s’ha realitzat una breu anàlisi de la situació en altres hospitals. L’objectiu d’aquesta anàlisi és comprovar si en tots els hospitals s’utilitzen els mateixos mètodes i, en cas contrari, determinar el perquè d’aquestes diferències. Inicialment la intenció era fer visites presencials per poder comprovar de primera mà quins mètodes de transport utilitzaven a cada hospital. Malauradament, la pandèmia del COVID-19 ha impedit poder realitzar aquestes observacions. Per tant, s’ha contactat amb els Serveis de Farmàcia dels hospitals analitzats per obtenir aquesta informació.

Els hospitals analitzats són:

- Hospital del Mar: En aquest hospital s’observa que el transport de les unidosis es fa amb el mateix sistema que a l’HCB, és a dir, es col·loquen en

caixoneres i es transporten manualment per l'hospital. En aquest cas, s'utilitzen Pyxis únicament a les sales d'urgències.

- Hospital Universitari de Bellvitge: el transport de les unidosis es fa amb el mateix sistema manual que a l'HCB. Aquí les Pyxis únicament s'utilitzen a les UCIs.
- Hospital de la Santa Creu i Sant Pau: el transport de les unidosis es fa també de forma manual i les Pyxis únicament s'utilitzen a les UCIs.
- Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona: el transport de les unidosis es fa amb el mateix sistema manual que a tots els anteriors. A diferència dels altres hospitals, en aquest no s'utilitzen Pyxis, la medicació es guarda a armaris o calaixos sense cap mena de control o registre i les comandes es fan manualment quan l'infermer veu que queden pocs medicaments. Els estupefaents es guarden sota clau, ja que s'ha de limitar l'accés a ells de manera que només puguin ser manipulats per les persones autoritzades.
- Hospital Universitari de la Vall d'Hebron: el transport de les unidosis es fa amb el mateix sistema que a l'HCB i a tots els anteriors. En aquest hospital l'ús de Pyxis està bastant estès ja que s'utilitzen a totes les sales a excepció dels quiròfans, urgències i hospitals de dia que funcionen amb unidosi. De fet va ser el primer hospital d'Europa en incorporar un Pyxis l'any 2000 [1].

Com es pot observar en la taula comparativa (taula 1) les unidosis es transporten del mateix mode a tots els hospitals analitzats, manualment. Això és degut a que s'empren mètodes de control de *estoc* en les unitats enlloc de tractar d'optimitzar al màxim el transport dels medicaments. També es pot veure una tendència cap a la implementació de Pyxis tant en UCIs com a urgències i a sales d'hospitalització.

Taula 1. Comparació dels mètodes de transport de medicaments a diferents hospitals de Barcelona.

	Transport manual d'unidosis	Ús de Pyxis en UCIs	Ús de Pyxis en Urgències	Ús de Pyxis en sales hospitalització
Hospital Clínic de Barcelona	X	X		
Hospital del Mar	X		X	
Hospital Universitari de Bellvitge	X	X		
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	X	X		
Hospital de Sant Joan de Déu Barcelona	X			
Hospital Universitari de la Vall d'Hebron	X	X	X	X

3.3. PROPOSTES DE POSSIBLES SOLUCIONS

Abans de comentar les alternatives al sistema actual de transport de medicaments, cal analitzar les seves mancances:

- Horari: El sistema actual té uns horaris determinats i fora d'aquests no es transporten medicaments des del magatzem de farmàcia per les vies habituals i s'ha de recórrer als correus. Això evidentment té grans carències ja que alguns dels medicaments que es demanen no poden esperar al

pròxim torn de transport per la situació crítica del pacient i altres vegades s'acaben tornant, ja que quan arriben a lloc el pacient que els necessitava ha estat canviat d'unitat.

- Velocitat de transport: Quan el transport es fa de manera manual hi ha múltiples causes que poden provocar retards com ara l'espera en els ascensors degut a que acostumen a estar ocupats, el fet de no poder seguir una ruta directa fins a la unitat on s'ha d'entregar ja que s'ha de passar abans per altres unitats a fer entregues o que sovint hi ha lliteres o altres transportistes ocupant els passadissos i l'operari s'ha d'esperar.
- Errors: Una de les principals necessitats d'automatitzar el sistema de transport és per reduir les nombroses devolucions de medicaments. Aquests retorns acostumen a produir-se degut a la inexistència d'un sistema de transport instantani ja que quan els medicaments arriben a les unitats, sovint el pacient ha estat traslladat i la medicació ja no és necessària. També succeeix, tot i que en menys ocasions, que sigui el repartidor qui entregui el medicament on no toca.
- Traçabilitat dels medicaments: Actualment no s'enregistra on ni quan ha arribat un medicament, només es té constància de quin medicament ha sortit del magatzem. Només existeix l'excepció dels estupefaents ja que el repartidor que els entrega ha de firmar conforme els treu del magatzem i necessita la firma d'una infermera de la unitat on s'han entregat.

La fortalesa d'aquests sistemes és la capacitat d'improvisació i adaptació a totes les situacions que s'escapen dels protocols habituals.

3.3.1. Cintes transportadores

El transport de material mitjançant cintes transportadores s'utilitza des de fa temps en altres llocs com ara aeroports per transportar maletes, en cadenes de muntatge per transportar el producte fins la següent fase de muntatge o a les mines per portar els minerals fins a l'exterior, entre d'altres.

Actualment s'està començant a utilitzar en petites farmàcies per transportar els medicaments des d'on estan emmagatzemats fins al mostrador on el farmacèutic lliurarà el medicament al client. Tot i això, seguiria fent falta una persona que col·loqués els medicaments a la cinta transportadora corresponent però tant aquesta funció com la de l'emmagatzematge la realitza un sistema ROWA (figura 8).



Figura 8. Sistema ROWA d'emmagatzematge i distribució de medicaments

Aquest sistema funciona de la següent manera:

- Primer s'ha d'omplir la màquina col·locant els medicaments en una cinta on la pròpia màquina l'escaneja i es guarda en la memòria tant el medicament en concret com la data de caducitat.
- Un cop identificat el medicament, a partir d'un braç robòtic incorporat en la mateixa màquina, es diposita en una dels centenars de seccions que té i es guarda en la memòria on l'ha dipositat.
- Quan arriba una comanda des del mostrador, la màquina accedeix a la memòria per comprovar on ha dipositat el medicament requerit amb la

data de caducitat més pròxima. Amb el braç robòtic agafa el medicament localitzat i el diposita a la cinta que porta el medicament fins on s'ha realitzat la comanda.

- Les cintes transportadores estan situades al nivell del sostre i per tant el medicament s'ha de baixar fins al nivell del mostrador. Per realitzar aquesta tasca s'utilitzen rampes en espiral per on el medicament llisca. (figura 9).



Figura 9. Rampa en espiral per baixar els medicaments des de la cinta transportadora al mostrador

Aquest sistema, però, només és vàlid per a locals amb un *estoc* relativament petit i no és aplicable al cas de l'HCB que té centenars de milers de medicaments en *estoc*. De fet, l'hospital ja consta de dos sistemes ROWA que es dediquen únicament a subministrar medicaments a la farmàcia ambulatoria. Un d'aquests sistemes està dissenyat per emmagatzemar medicaments a baixes temperatures mentre que l'altre és el convencional.

Un sistema d'abastiment basat en cintes transportadores a l'HCB no podria partir d'un sistema ROWA tal i com s'ha descrit prèviament i tampoc d'un braç robòtic ja que els medicaments estan emmagatzemats en diferents Kardex i prestatgeries. Per tant, el sistema hauria de ser parcialment automatitzat ja que hauria de partir del que ja es té

actualment però, en lloc de col·locar els medicaments en els calaixos d'unidosi o en una taula perquè el transportador els agafi, s'haurien de col·locar en una cinta transportadora que el primer que faria seria elevar el medicament fins al nivell del sostre. Un cop al nivell del sostre el medicament s'hauria de portar fins el passadís, ja que serà en els passadissos on es durà a terme el procés de transport sense entrar en cap moment a les unitats (perquè l'espai pot ser massa reduït i per evitar també provocar infeccions nosocomials).

Degut a que l'hospital té fins a 8 plantes en determinades escales, s'hauria de dissenyar un sistema per poder-hi portar els medicaments. Una possible opció seria aplicant el mateix sistema que s'ha proposat per elevar els medicaments fins al nivell del sostre, és a dir, una cinta transportadora que, a part de poder girar cap a l'esquerra i/o dreta, també estigui connectada a un motor que elevi la estructura. D'aquesta manera la cinta es podria elevar fins a la planta destí i, un cop allà, girar perquè el medicament passi a una altra cinta. Un cop el medicament ja no estigués a la cinta elevadora aquesta baixaria fins a la planta 0, ja que és aquí on s'inicia el transport.

Un cop el medicament arribés a la unitat corresponent ho faria a nivell del sostre i per tant s'hauria de baixar fins l'alçada dels operaris. Per a tal propòsit s'utilitzaria el mateix sistema que s'aplica a les farmàcies del carrer i a la farmàcia ambulatoria de l'hospital, les rampes en espiral.

Aquest sistema tindria moltes avantatges respecte a l'utilitzat ara:

- Flexibilitat d'horari: Un sistema basat en cintes transportadores oferiria una flexibilitat total ja que es podrien enviar medicaments a qualsevol hora mentre hagués treballadors al magatzem de Farmàcia amb les Kardex.
- Velocitat de transport: Amb un sistema automatitzat basat en cintes transportadores, cap dels factors que afecten al transport manual és rellevant. Primer de tot perquè el sistema constaria de cintes bidireccionals amb el mateix sistema que l'encarregada d'elevat els medicaments fins al nivell del sostre, és a dir, acoblades a un segon motor que seria l'encarregat del moviment vertical. En tenir aquest sistema d'elevació propi no influiria

el retard en els ascensors mencionat anteriorment. Degut a que els medicaments s'enviarien d'un en un o, en el cas de les unidosis, empaquetats per pacients en lloc de per unitats, el medicament seguiria una ruta directa fins al destí sense dependre d'altres comandes.

- Reducció d'errors: Aquest avantatge està estretament vinculat amb la flexibilitat d'horaris ja que és la major font d'errors i, per tant, de devolucions. És per això que l'existència d'un sistema de transport automatitzat que permeti el transport instantani, és a dir, que en el moment en que es faci la comanda ja es pugui iniciar el transport, reduiria molt aquestes devolucions. Tot i així, el factor humà seguiria éssent una possibilitat ja que en el moment de dipositar el medicament a la cinta es podria equivocar en seleccionar la unitat destí. En quant als errors causats pel sistema en sí, seria el propi sistema l'encarregat de detectar-los i notificar-los.
- Traçabilitat dels medicaments: Amb un sistema de transport automatitzat seria molt senzill mantenir un registre de quins medicaments s'han entregat, quan han sortit del magatzem, on s'han enviat i quan han arribat al destí. D'aquesta manera es tindria un major control dels medicaments.
- Reducció de recursos humans: No serien necessaris tants treballadors en aquesta àrea en la que la feina és molt repetitiva, poc creativa i requereix molt desgast físic.
- Malgrat que la Inversió inicial és elevada, tant el camp de la robòtica com el de l'automatització tenen aquest inconvenient en comú. Tot i així, són sistemes tant fiables i amb una taxa d'errors tant baixa que a partir de la implementació les pèrdues haurien de disminuir dràsticament.

Tot i això, no tot són avantatges ja que, a diferència del transport manual, si s'espatlla algun mecanisme de la cadena de transport pot suposar molts retards ja que mentre s'arregla l'averia s'hauria de tornar al sistema inicial ja que els medicaments s'haurien de seguir entregant. Es tornaria a fer el transport manualment però amb l'inconvenient que el sistema no estaria tant preparat com quan el transport era purament manual.

3.3.2. Vehicles de guiatge automàtic

Els vehicles de guiatge automàtic (AGV) són robots capaços de desplaçar-se sense la necessitat d'un operari. Aquests vehicles es podrien utilitzar per dipositar-hi directament els medicaments i que els transporti o perquè empenyin un carro amb medicaments [2] [3].

Per entendre millor el funcionament dels AGV, primer cal esmentar quins mètodes de guiatge existeixen que els permetin ubicar-se i per tant transportar-se eficaçment:

- Guiatge làser: Aquest tipus de sistema utilitza reflectors col·locats en les parets o diferents objectes al llarg del recorregut del robot per poder determinar la seva posició (figura 10). El làser ha d'estar ubicat en la part superior del vehicle i ha de tenir un motor rotacional que li permeti un gir de 180 graus per poder identificar els reflectors. L'avantatge d'aquest tipus de sistema és que no necessita afegir altres dispositius tipus imants o cintes. Aquest sistema és molt flexible ja que no es necessita molt treball per canviar les trajectòries de l'AGV i funciona molt bé quan un sistema té possibilitats d'expansió. L'única desavantatge és que l'hospital no té gaires possibilitats d'expansió.



Figura 10. Sistema de guiatge làser amb reflectors a les parets

- Guiatge per codi de barres: És un tipus de guiatge òptic. L'AGV ha d'estar equipat amb un lector de codi de barres. El sistema funciona amb codis de barres situats al llarg del recorregut per poder guiar l'AGV.

- Guiatge per cubs: És un altre tipus de guiatge òptic. Es posicionen cubs a les cantonades superiors del recorregut (per evitar interferències amb altres objectes) i l'AGV els utilitza per determinar la seva posició. La versió millorada d'aquest sistema és el guiatge per làser (figura 11).

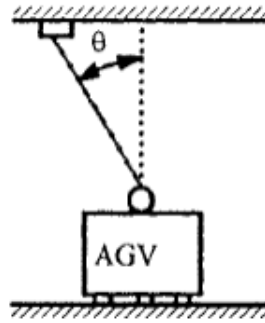


Figura 11. Sistema de guiatge per cubs

- Guiatge amb cintes per reflexió o cintes magnètiques: Aquest sistema està basat en cintes de diferents colors o magnètiques les quals són posicionades en la ruta del vehicle perquè aquest pugui realitzar les trajectòries desitjades i serveixen principalment per detectar la desviació del vehicle depenent de la trajectòria establerta (figura 12). El funcionament d'aquest sistema es deu a la llum emesa per l'AGV en la seva part inferior refractada per la cinta. Aquest reflex és captat per un fotosensor que defineix la posició del robot. En el cas del guiatge per cintes magnètiques el funcionament és el mateix, l'únic que canvia és que s'ha d'utilitzar un sensor magnètic per definir la posició del robot. És un sistema que pot permetre una gran flexibilitat depenent del posicionament de les cintes. És una bona opció ja que el sistema d'instal·lació és senzill, de baix cost i, per últim, és un sistema que és de fàcil reconeixement per les persones que interactuen amb ell. Tot i això hi ha un inconvenient bastant considerable a l'hora d'instal·lar cintes magnètiques en un hospital i és que

s'ha de tenir en compte la maquinària que hi ha a cada sala per on hi ha una ruta definida ja que, tot i que el camp magnètic generat per les cintes és molt reduït, podria interferir amb la maquinària o comunicacions.



Figura 12. Representació esquemàtica d'un sistema de guiatge per cintes

A part dels diferents mètodes de guiatge, també s'ha de tenir en conte per on es mourà l'AGV i les dimensions d'aquest. Hi ha dues opcions en quant a per on es pot desplaçar. La primera és pels passadissos de l'hospital, sense restriccions, tot i que això suposa diversos problemes com ara la invasió d'espais destinats a les persones o el risc de sabotatge i/o robatori dels medicaments. Les interferències del camp magnètic produït per les cintes serien nul·les si l'AGV es desplaçés únicament pels passadissos generals ja que estarien prou lluny de qualsevol tipus de maquinària localitzada dintre de les unitats. En el cas que es volgués que l'AGV pogués entrar també dintre de les unitats tindríem també el problema de l'espai, ja que aquest és mol limitat.

La segona opció de desplaçament seria per un circuit propi que obligaria a reduir l'espai de circulació dels usuaris. Tot i així, en el cas d'escollir un guiatge làser o basat en cintes magnètiques, no caldria que el circuit estès il·luminat ja que un avantatge d'aquestes és que no es necessiten llum per fer les lectures de magnetisme. En canvi, el guiatge per reflexió o per codis de barres sí que en requereix. Per aquesta raó, els dos primers s'adaptarien millor a les necessitats de l'hospital ja que la construcció d'un carril físic per on pugui circular no caldria cap tipus de lluminària extra.

Actualment ja hi ha hospitals que utilitzen AGVs en el transport de material mèdic. Un exemple n'és l'Hospital de Brive-la-Gaillarde, a França [4]. En aquest hospital s'utilitzen AGVs per transportar carros amb medicaments. Aquest AGVs són de Kollmorgen's AGV Technology (Virginia, USA) i el sistema ha estat dissenyats per Swisslog (empresa Suïssa). Cal destacar que aquest hospital va ser dissenyat perquè els AGVs poguessin circular per una ruta alternativa a la de les persones i poder automatitzar el transport d'aquests carros amb medicaments. Malauradament, el cas del HCB és tot el contrari ja que es tracta d'un edifici històric que no compta ni amb passadissos restringits per personal sanitari ni aquests passadissos són prou amples perquè hi puguin circular AGVs d'aquestes dimensions. Si aquest AGV circulés pels passadissos de l'HCB s'estaria aturant constantment com a conseqüència de la gran quantitat de gent que hi passa i això alentiria molt el procés de transport.

La incorporació d'AGVs en l'hospital suposaria els següents avantatges:

- Flexibilitat d'horari: Un sistema basat en el transport mitjançant AGVs oferiria una flexibilitat total ja que es podrien enviar medicaments a qualsevol hora mentre hagués treballadors al magatzem amb les Kardex.
- Velocitat de transport: La velocitat del transport dependria de varis factors com la velocitat definida dels AGVs o la quantitat d'AGVs utilitzats. Aquest últim és el més rellevant ja que, a més nombre d'AGVs utilitzats, més possibilitat d'enviar medicaments simultàniament. En el cas de precisar més d'un AGV, aquests haurien de comunicar-se entre si per tal d'evitar accidents. Aquests AGVs, de la mateixa manera que les cintes transportadores, tindrien unes plataformes que els elevarien per poder canviar de planta per així evitar els retards produïts pels ascensors. Això sí, dites plataformes haurien de constar d'un motor d'elevada potència ja que el pes d'un AGV pot ser elevat.
- Reducció d'errors: L'existència d'un sistema de transport automatitzat que permeti el transport instantani, és a dir, que en el moment en que es faci la comanda ja es pugui iniciar el transport, reduiria molt les devolucions. Tot i això, el factor humà seguiria sent una possibilitat ja que en el moment de

dipositar el medicament en l'AGV es podria equivocar en seleccionar la unitat destí. En quant als errors causats pel sistema en sí, seria el propi sistema l'encarregat de detectar-los i notificar-los.

- Traçabilitat dels medicaments: Amb un sistema de transport automatitzat seria molt senzill mantenir un registre de quins medicaments s'han entregat, quan han sortit del magatzem, on s'han enviat i quan han arribat al destí. D'aquesta manera es tindria un major control dels medicaments.
- Reducció de recursos humans: No serien necessaris tants treballadors en aquesta àrea en la que la feina és molt repetitiva, poc creativa i requereix molt desgast físic.
- Malgrat que la Inversió inicial és elevada, tant el camp de la robòtica com el de l'automatització tenen aquest inconvenient en comú. Tot i així, són sistemes tant fiables i amb una taxa d'errors tant baixa que a partir de la implementació les pèrdues haurien de disminuir dràsticament.

3.3.3. Pyxis

La implementació de Pyxis ja s'està duent a terme a les UCIs i algunes sales d'hospitalització per tal de mantenir un estoc a la unitat i reduir al mínim els transports d'unidosi. Aquesta implementació s'està fent a un ritme molt reduït degut al cost dels Pyxis que, si bé depèn de la seva mida, acostuma a costar aproximadament uns 60000 €. Si bé aquest sistema no afecta directament al transport, sí que ho fa indirectament ja que descentralitza l'emmagatzematge de medicaments i permet que cada unitat tingui en estoc aquells que més utilitza. D'aquesta manera es redueix el nombre de trajectes a realitzar i, a llarg termini, si se'n possessin a totes les sales d'hospitalització, es podria acabar amb el sistema de transport d'unidosi que és el principal focus de devolucions.

Un sistema basat en l'ús de Pyxis en totes les UCIs i sales d'hospitalització tindria els següents avantatges:

- Reducció d'errors: Un sistema basat en l'ús de Pyxis evitaria l'error humà d'entregar els medicaments fora de temps. Malauradament seguiria havent la possibilitat d'error de donar un medicament a un pacient equivocacat.
- Traçabilitat dels medicaments: Tal i com s'ha comentat anteriorment, actualment només s'enregistra el nom del medicament i quan surt del magatzem, però no quan i on s'entrega. En haver de passar el medicament per un lector de codi de barres a l'hora de dipositar-lo en el Pyxis, aquest enregistra el medicament i l'hora d'entrega i permet mantenir un registre complet i un control sobre on està el medicament en tot moment.
- Implementació gradual: A diferència dels altres transports en els que s'ha d'implementar tot el sistema de cop, aquest ofereix una gran flexibilitat ja que es poden anar afegint Pyxis al ritme desitjat fins a tenir-ne en totes les unitats.

Un exemple d'hospital amb un gran ús de Pyxis és el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, on en poc menys d'un any han omplert el complex d'aquests sistemes de dispensació de medicaments i control d'estoc [5].

3.4. ELECCIÓ DEL SISTEMA A UTILITZAR

A la següent taula comparativa (taula 2) es poden veure les avantatges de cada sistema per tal de decidir quin d'ells s'adaptaria més a les necessitats actuals de l'HCB:

Taula 2. Avantatges dels 3 mètodes automàtics de transport

Mètode de transport/Avantatge	Flexibilitat d'horari	Major velocitat de transport	Reducció d'errors	Traçabilitat dels medicaments	Implementació gradual	Reducció de plantilla de repartidors
Cintes	X	X	X	X		X
AGV	X	X	X	X		X
Pyxis			X	X	X	

Analitzant la taula anterior podem observar múltiples similituts respecte els avantatges que proporcionarien els mètodes d'ús d'AGVs i de cintes transportadores respecte al sistema manual utilitzat actualment. Els avantatges més destacables són la flexibilitat d'horari i la traçabilitat dels medicaments, tots dos amb gran impacte sobre la reducció d'errors en l'entrega dels medicaments que és un dels problemes al que es vol donar solució de forma prioritària. En quant a l'ús de Pyxis, si bé es cert que el fet de poder-se implementar gradualment proporciona molta comoditat financera no seria el sistema més òptim ja que, en no ser una mesura que afecta directament al transport de medicaments, es seguirien mantenint els inconvenients propis del transport manual a excepció del gran índex d'errors que si que es veuria dràsticament reduït. A més, tenint en compte que hi ha més de 50 UCIs i sales d'hospitalització, si es possessin Pyxis a totes elles es necessitaria molt més personal. Tenint en compte que en determinades unitats es requereix una reposició diària i que, amb el desplegament actual, se'n reposen aproximadament 5 al dia, serien necessaris molts més operaris que els 2 actuals. Tot i així, en no ser un mètode de transport seria perfectament compatible tant amb el mètode de transport per AGVs com el transport per cintes

transportadores, on els medicaments serien transportats fins a les unitats on s'emmagatzemarien en els Pyxis corresponents.

A la taula 3 es poden veure els inconvenients dels 3 mètodes automàtics descrits. Mentre que en la taula dels avantatges observàvem que els sistemes de AGVs i Pyxis eren pràcticament iguals, de la taula d'inconvenients s'extreuen conclusions molt diferents. Les primeres diferències s'observen quan s'analitza l'entorn de transport, ja que un AGV anirà pels passadissos de l'hospital per on es pot creuar amb persones, lliteres, capses en mig del camí, etc. Totes aquestes circumstàncies poden enlentir el procés de transport. En canvi, el medicament que circuli per les cintes transportadores no es trobarà cap possible variant en el sistema, el que farà que sigui un sistema més constant, més previsible i per tant, més fiable. Tot i això el sistema de cintes transportadores també té inconvenients que són els propis d'un sistema automatitzat. Aquests són els de una necessitat constant de manteniment ja que si bé és cert que és un sistema que redueix dràsticament els errors, hi ha múltiples factors que poden provocar una fallida total com que un sensor s'ompli de pols i deixi de funcionar degudament, que es destensi la cinta transportadora o que un motor deixi de funcionar. Per tal d'evitar aquests problemes s'ha de fer un manteniment adequat. En quant a la incapacitat d'improvisació també és un inconvenient propi d'un sistema automatitzat amb l'excepció d'aquells sistemes intel·ligents capaços de prendre una decisió en trobar-se amb una adversitat.

Taula 3. Desavantatges dels 3 mètodes automàtics.

Mètode de transport/Inconvenients	Entorn de transport no controlat	Interacció amb usuaris	Necessitat constant de manteniment	Possibilitat d'averia	Incapacitat d'improvisació
Cintes transportadores			X	X	X
AGV	X	X	X	X	X
Pyxis	X	X			

Podem observar també que la implementació de Pyxis no comporta cap inconvenient propi d'un sistema automatitzat i això és degut a que, com ja s'ha comentat, el procés de reposició dels Pyxis és purament manual. Per tant el transportador te interacció amb altres usuaris que poden dificultar-li el pas i circula per un entorn de transport no controlat ja que pot haver-hi lliteres o paquets als passadissos o pot haver-hi persones en els ascensors que li impedirien el poder utilitzar-lo.

Un cop analitzades totes tres opcions s'ha optat per **implementar un sistema de transport de medicaments basat en cintes transportadores** ja que, tal i com s'ha analitzat, proporciona els mateixos avantatges que l'ús d'AGVs però amb molts menys inconvenients que afectarien dràsticament al sistema en no poder proporcionar una velocitat i una fiabilitat òptimes. En comparació amb la implementació de Pyxis, si bé és cert que aquests ofereixen una implementació gradual que fa que es pugui anar millorant el sistema segons l'economia ho permeti i també redueix la majoria d'errors, no millora en cap moment el transport dels medicaments que seguiria sent lent i que requeriria un gran augment de personal. Per tant, més que una alternativa als mètodes de transport actuals, veiem les Pyxis com un gran complement a la proposta de cintes transportadores.

Per realitzar el transport de les unidosis es disposaria de capsos (figura 13) que substituirien els calaixos. Aquestes capsos estarien dividides en seccions que substituirien les calaixeres individuals per a cada pacient. Tot i així, cal tenir en compte les mesures de les capsos i de la cinta per evitar que quedin encallades. La mesura òptima d'un caixetí individual d'unidosi seria 6 cm d'amplada i 14 d'allargada, prou ample per poder-hi dipositar-hi medicaments líquids en el seu contenidor i prou llarga per poder-hi posar més medicació en cas necessari.

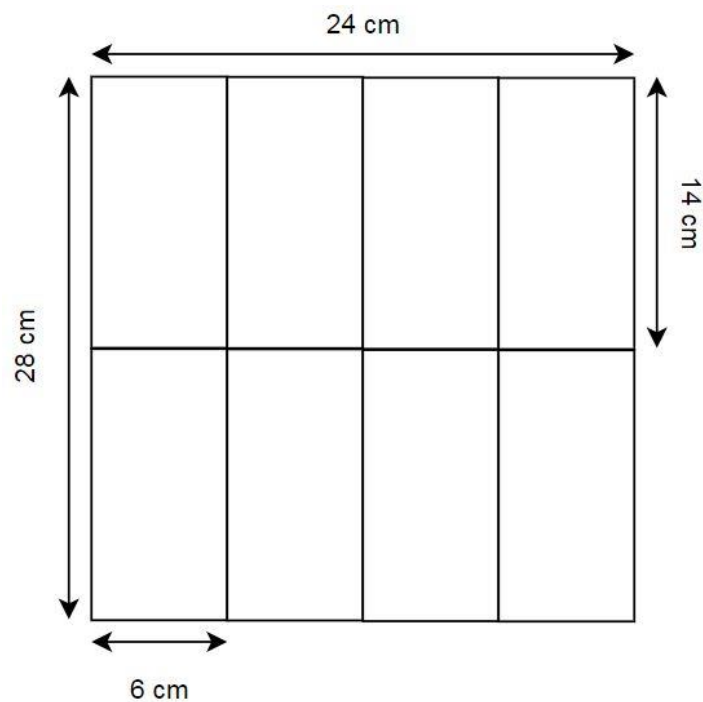


Figura 13. Mides de les caixes on es dipositarien les unidosis

En el pitjor dels casos la capsa seria dipositada a la cinta principal diagonalment, ocupant així més espai del previst. Per tant, amb una cinta de 40 cm d'amplada la caixa podria contenir 8 seccions tal i com es mostra en els següents càlculs (eq. 1 i figura 14):

(eq. 1)

$$a = 2 * 14 = 28 \text{ cm}$$

$$b = 4 * 6 = 24 \text{ cm}$$

$$h < 40 \text{ cm}$$

$$a^2 + b^2 = h^2 \rightarrow h = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{28^2 + 24^2} = 36,88 \text{ cm}$$

$$h = 36,88 \text{ cm} < 40 \text{ cm}$$

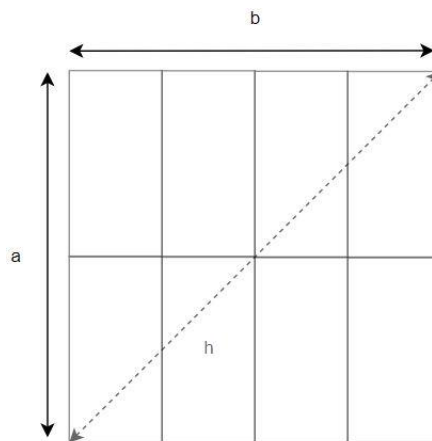


Figura 14. Esquema del càlcul de les mides de la caixa d'unidosi en funció de la mida de la cinta transportadora

Per tant, amb caixes capaces de subministrar les unidosis necessàries a 8 pacients i tenint en compte que les unitats amb més pacients en tenen pocs més de 20, d'aquesta manera es podria subministrar les unidosis necessàries a una unitat gran en únicament tres enviaments. L'amplada de la cinta de 40 cm ha estat escollida en base a les mesures dels caixetins d'unidosi que són el material de majors dimensions que s'haurà de transportar.

Per la reposició de Pyxis i enviaments per correus també s'utilitzarien caixes, tot i que aquestes podrien ser de dimensions més reduïdes en funció de la quantitat de medicaments a enviar a una mateixa unitat.

Tot i automatitzar el transport de medicaments, el retorn de les capses fins a la farmàcia hauria de ser manual al final de la jornada laboral.

4. DISSENY DEL SOFTWARE

4.1. ESTUDI DELS MODES DE MARXA, ATURADA, ATURADA D'EMERGÈNCIA I ERRORS SEGONS LA GUIA GEMMA

Un sistema de producció o transport no sempre funciona de manera automàtica ja que poden sorgir problemes que obliguin a forçar una parada d'emergència i immobilitzar tots els motors o que simplement no sigui necessari mantenir-lo en marxa durant un interval de temps i per tant s'hagi de parar. Per la correcta automatització d'una màquina o sistema s'ha de preveure tots els estats possibles.

La guia GEMMA (Guide d'Etudes des Modes de Marches et d'Arrêts) [6] és una guia que representa organitzadament tots els modes de marxa i aturada que es poden trobar en un sistema automatitzat com el que s'està treballant i orienta sobre les transicions que s'haurien de dur a terme per passar d'un mode a un altre.

El gràfic GEMMA mostra les situacions de funcionament, parada, defecte i control sense alimentació en forma de rectangle i un cinquè rectangle representa la producció, o en el nostre cas el transport (figura 15).

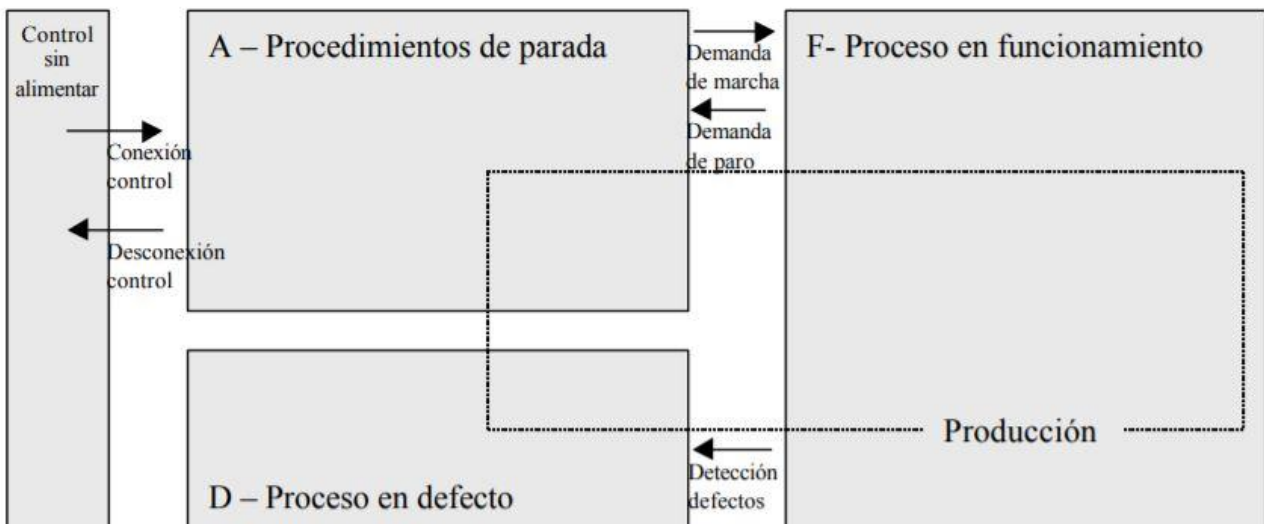


Figura 15. Gràfic GEMMA genèric

Cadascuna d'aquestes situacions es subdivideix de tal forma que la guia GEMMA acaba representant 17 modes diferents de funcionament agrupats en 3 grups (F, A i D):

Grup F. Procediments de funcionament

- **F1. Producció normal:** Estat més comú de la màquina. És l'estat en el que es realitzen les tasques per les que ha estat dissenyat el sistema.
- **F2. Marxa de reparació:** Estat en que la màquina o sistema executa les accions necessàries per poder entrar en funcionament. El nostre sistema no inclourà aquest estat ja que està pensat per màquines que requereixen un preescalfament o alguna operació prèvia a l'arrancada i no n'és el cas. Apart, en parar-se queda en condicions inicials així que per entrar en funcionament no requereix cap procés previ.
- **F3. Marxa d'aturada:** Estat en que la màquina o sistema executa les accions necessàries per poder deixar el sistema en el mode d'aturada. S'utilitza en sistemes que requereixen un buidatge o neteja abans d'aturar-se. El nostre sistema no inclourà aquest estat ja que l'aturada es du a terme un cop s'ha finalitzat el transport i el sistema està en les condicions inicials, així que no requereix cap acció prèvia per poder deixar el sistema aturat.
- **F4. Marxa de verificació sense ordre:** Estat de control en el que la màquina o sistema pot realitzar qualsevol moviment, normalment per ordre d'un operari. S'utilitza per funcions de manteniment i verificació. No s'implementarà en el nostre sistema ja que ja es disposa d'una arquitectura d'alta seguretat amb triples sensors en els llocs crítics que informarà en cas de fallida d'un d'aquests sensors permetent una reparació al moment i sense haver de parar la producció.
- **F5. Marxa de verificació amb ordre:** Estat de control semiautomàtic en el que la màquina o sistema realitza un cicle complet de funcionament en l'ordre adequat però a un ritme fixat per l'operari. S'utilitza per funcions de manteniment i verificació però en aquest cas la màquina pot estar en producció. Igual que l'estat de marxa de verificació sense ordre, aquest

estat no serà necessari degut a la implementació d'una arquitectura d'alta seguretat amb triples sensors en els llocs crítics que informaran en cas de fallida d'un d'aquests sensors.

- **F6. Marxes de test:** Estat utilitzat per realitzar operacions d'ajustament i manteniment preventiu com per exemple comprovar els retards dels sensors o les corbes de comportament d'alguns actuadors. El nostre sistema no inclourà aquest estat ja que aquest no requereix una resposta immediata dels sensors i pot seguir treballant a ple rendiment tot i que hi hagi petits retards en la detecció dels sensors. Un retard molt gran seria detectat pel propi sistema de gestió d'errors.

Grup A. Procediment de parades i postes en marxa

- **A1. Parada en l'estat inicial:** Estat de repòs de la màquina. Els plànols de construcció i els esquemes elèctrics es representen en aquest estat. Evidentment el nostre sistema comptarà amb aquest estat en el que s'hi accedirà durant la nit, quan no hi hagi personal en les Kardex que puguin agafar el medicament i dipositar-lo a la cinta transportadora inicial.
- **A2. Parada sol·licitada al final del cicle:** Estat transitori en el que la màquina ha de produir fins que finalitzi el cicle i un cop arribat al final del cicle, tornar a l'estat inicial i aturar-se. Llevat que no es vol deixar medicaments a mitja entrega es desenvoluparà aquest estat perquè la màquina entri en aturada un cop s'hagi finalitzat l'entrega de tots els medicaments situats a les cintes transportadores.
- **A3. Parada sol·licitada en un estat determinat:** Estat en el que la màquina s'atura però que no coincideix amb l'estat inicial. No inclou les parades d'emergència. És un estat de transició cap a A4. En un sistema automàtic com el transport d'objectes pot ser el causant de múltiples entregues incompletes ja que l'operari podria prémer el botó d'aturada quan encara s'estigués transportant algun objecte i aquest no arribaria al destí fins que es tornés a posar en marxa. Per tant, no l'inclourem en el nostre sistema automatitzat.

- **A4. Parada i posada en marxa:** Estat de repòs de la màquina diferent a l'estat inicial. No inclou les parades d'emergència. Degut a que no es desenvoluparà A3 no es tindrà cap parada fora de l'estat inicial llevat que sigui una parada d'emergència. Per tant, no és necessari incloure aquest estat.
- **A5. Preparació per la posada en marxa després d'un error:** Estat en el que es realitzen totes les accions necessàries per poder reiniciar la marxa després d'un error. Acostumen a ser accions de buidatge, neteja, reposició de productes, etc. Degut a que el nostre sistema no requereix cap acció prèvia a la posada en marxa llevat d'estar en les condicions inicials que ja es durà a terme en A6 no és necessari incloure aquest estat.
- **A6. Posada del sistema en estat inicial:** Estat en el que el sistema retorna a l'estat inicial. Aquest pot ser manual o automàtic. Aquest estat acostuma a anar lligat a una aturada d'emergència ja que la màquina o sistema pot quedar aturat en qualsevol etapa i per tant s'inclourà en el nostre sistema.
- **A7. Posada del sistema en un estat determinat:** Estat en el que es retorna a una posició diferent a la inicial per una posada en marxa. Pot ser manual o automàtic. En el nostre cas les úniques condicions que permeten posar en marxa el sistema són les inicials per tant no s'inclourà aquest estat ja que qualsevol altre posició diferent a la inicial impediria la posada en marxa.

Grup D. Procediments de defecte

- **D1. Parada d'emergència:** Estat que s'aconsegueix després d'una parada d'emergència on es realitzen tots els procediments necessaris per evitar possibles accidents. Tot sistema automatitzat ha d'estar preparat per una parada d'emergència i per tant, el nostre també inclourà aquest estat.
- **D2. Diagnòstic i/o tractament d'errors:** Estat en el que la màquina és examinada després d'un error i indica els motius de la fallida. És essencial un bon sistema de detecció d'errors ja que facilita molt la feina de reparació i manteniment i per tant s'inclourà en el nostre sistema. Tot i això,

l'arquitectura de triple sensors en els punts crítics permetrà seguir amb el transport tot i l'existència d'errors.

- **D3. Producció malgrat errors:** Estat que permet seguir en funcionament malgrat l'existència d'errors. Es pot entrar en aquest estat per dos motius. El primer és que sigui un error minoritari que no impedeix la producció però que cal que a llarg termini pot tenir conseqüències, com per exemple una petita pèrdua de rendiment d'un motor, que alenteix el procés però no l'inhabilita. El segon motiu és que es necessiti finalitzar el procés com per exemple, finalitzar un reactiu no emmagatzemable on es pugui substituir temporalment el treball de la màquina pel d'una persona. El sistema implementat consta de triples sensors en els llocs més crítics, en el moment en que un d'ells es diferencia dels altres es considerarà que és defectuós i es procedirà a substituir-lo al moment, sense necessitat d'aturar el transport de medicaments.

En el nostre cas, els estats a considerar seran els de marxa, parades, aturada d'emergència, retorn a l'estat inicial i detecció d'errors que la guia GEMMA anomena com producció normal, parada en l'estat inicial, parada sol·licitada al final del cicle, aturada d'emergència, posada del sistema en estat inicial i diagnòstic i/o tractament d'errors.

- Producció normal: El mode de marxa és el mode principal en el que el sistema funciona cíclicament i sense interrupcions. S'inicia quan es col·loca el commutador de marxa (M) està en mode actiu i el d'aturada (P) inactiu.
- Parada en l'estat inicial: El mode d'aturada en el nostre cas és el mode en que entraria quan un operari polsés el botó d'aturada quan no calgués enviar medicaments, com per exemple per la nit, quan no hi ha infermers treballant a les Kardex i per tant, no hi ha qui agafi el medicament i el dipositi a la cinta transportadora inicial. En polsar el botó de parada no es s'aturen immediatament tots els motors sinó que s'acaba d'executar tot el codi per tal que no quedin medicaments a mig circuit fins que acaba, que és

quan entra en parada. Per tornar al mode de marxa només caldrà posar el commutador de marxa en actiu.

- Parada d'emergència: El mode d'aturada d'emergència a diferència dels altres, no és un mode d'ús diari sinó que és d'ús molt circumstancial. Tots els motors s'aturen encara que estiguin a mitja etapa per evitar possibles accidents. S'hi accedeix des de qualsevol etapa polsant un polsador de parada d'emergència (PE) que romandrà activat.
- Parada sol·licitada al final del cicle: Un cop es premi el botó d'aturada, el cicle seguirà transcorrent fins que arribi al final, que s'aturarà.
- Posada del sistema en estat inicial: Com a conseqüència d'una aturada d'emergència el sistema pot quedar en qualsevol estat i per tant s'haurà de tornar a les condicions inicials per reprendre a marxa. Un cop ja no existeix el perill que ha provocat l'aturada d'emergència s'ha de desactivar el botó de parada d'emergència i prémer el botó de reset (RST) perquè el sistema torni a les condicions inicials. Un cop es té el sistema en les condicions inicials es pot accedir al mode de marxa posant el commutador de marxa en actiu sempre i quant el commutador d'aturada estigui en OFF.
- Detecció d'errors: El mode de detecció d'errors té com a finalitat informar a l'operari de tot allò que no funcioni adequadament en el sistema. Hi ha dos tipus d'errors, els que notifiquen l'operari la fallida però que en no ser crítica es permet seguir amb el procés de transport i els que notifiquen a l'operari però obliguen a una aturada parcial o total del sistema. En el cas de ser un error causat perquè un sensor ha deixat de funcionar es considerarà un error lleu ja que el transport pot seguir mentre es repara l'averia. En el cas que l'error s'origini en un motor o en un motiu desconegut es considerarà un error greu i el sistema s'aturarà fins que es solucioni l'averia i es premi el botó de reset.

Per elaborar el gràfic GEMMA (figura 16) de suport al dissenyador s'ha de realitzar tres passos. Primerament s'ha d'estudiar tots els estats de funcionament descrits anteriorment i decidir quins s'implementaran. A continuació s'ha d'estudiar entre quins casos es podrà evolucionar, és a dir, quins estaran connectats amb quins i es

marcarà la transició amb una línia contínua. Per finalitzar s'indicaran les condicions necessàries per poder dur a terme dites transicions i passar d'un estat a un altre.

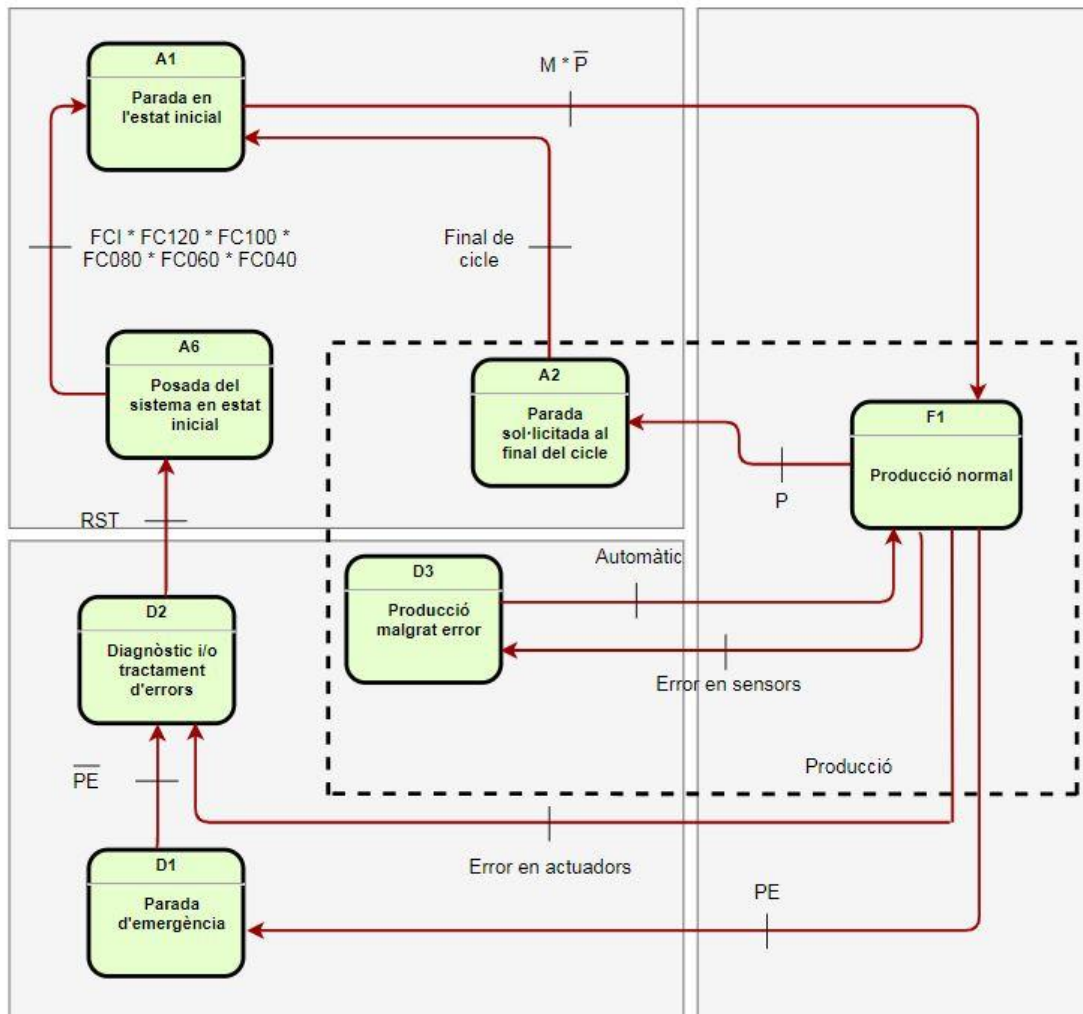


Figura 16. Gràfic GEMMA del sistema automatitzat

4.2. GRAFCETS PER AL PLC

Un GRAFCET és un diagrama de control que descriu els processos a automatitzar mitjançant dos elements, etapes i transicions. Les etapes mostren els actuadors o sortides a activar, en accedir a una etapa immediatament deixa d'actuar l'etapa anterior. Les transicions són les condicions que han de succeir per poder passar a la següent etapa, és a dir, indiquen l'estat de les entrades que permetran l'accés a la següent etapa.

En el nostre cas les sortides seran en tot cas motors i n'hi haurà de dos tipus. Primerament, motors unidireccionals per aquelles cintes que només requereixin girar en un sentit. En segon lloc, motors bidireccionals que s'utilitzaran tant per cintes que requereixin girar cap ambdós costats com per permetre que els elevadors puguin també descendir.

En quant a les entrades, a grans trets se'n distingeixen de tres tipus. Primerament hi ha sensors, que s'encarreguen de detectar la presència d'un element i fer-ho arribar al Programmable Logic Controller (PLC). En segon lloc tenim els polsadors, que són els elements amb els quals l'operari pot interaccionar amb el PLC. Finalment tenim les entrades proporcionades pel Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) que serveixen perquè el PLC identifiqui a quina unitat es vol entregar el medicament i executi la seqüència adequada. En la solució proposada hi ha 10 punts d'entrega i per no necessitar 10 entrades s'han codificat en binari tal i com s'observa a la taula 4. D'aquesta manera, en introduir la unitat destí al SCADA, aquest definirà el valor de les 4 variables i l'enviarà al PLC.

Taula 4. Codificador binari

unitat	U1	U2	U3	U4
U122	0	0	0	1
U121	0	0	1	0
U102	0	0	1	1
U101	0	1	0	0
U082	0	1	0	1
U081	0	1	1	0
U062	0	1	1	1
U061	1	0	0	0
U042	1	0	0	1
U041	1	0	1	0

4.2.1. GRAFCET de marxa normal

El GRAFCET de marxa normal (figures 17.1-17.5) representa el mode en que el sistema funciona amb normalitat. Les accions a dur a terme són diferents segons la unitat destí però totes tenen un procés inicial en comú:

1. Primerament l'operari ha de posar el commutador de marxa (M) en ON, senyal activa, i que el commutador de parada (P) estigui en OFF, és a dir, inactiu per iniciar el sistema de transport.
2. Quan l'operari agafa el medicament de la màquina Kardex i el diposita sobre la cinta inicial aquest és detectat pel sensor d'infrarojos inicial (SI). Un cop l'operari prem el botó d'inici (BI) s'activa el motor AUI, que, en el cas que l'elevador de l'escala 8 estigui a la planta 0 i per tant el final de carrera estigui

- activat (FC080), eleva la cinta fins al nivell del sostre, on s'atura quan és detectada per un sensor de final de carrera (FCF).
3. Un cop la cinta elevada està aturada s'activa el seu motor (MI) i comença a girar cap al passadís on el medicament passa a la següent cinta la qual també s'acaba d'activar (MITO080). Aquesta cinta té aquest nom ja que uneix la cinta MI amb l'escala 08 i la planta 0.
 4. Aquestes dues cintes es mantenen activades fins que el sensor d'infrarojos del final del tram (SFTI) detecta el medicament. Un cop detectat, s'atura el motor MI de la cinta inicial i s'activa el motor ADI que baixa aquesta cinta fins a la posició inicial perquè es pugui dipositar un altre medicament. Aquesta cinta baixa fins a ser detectada per un detector de final de carrera (FCI).

Aquest és el procés inicial comú per cada punt d'entrega on els medicaments es porten fins al passadís general de l'hospital, però segons la unitat a la que hagi d'anar dirigit el medicament el comportament serà diferent. A continuació es procedirà a explicar el procediment per arribar a una de les 10 unitats que s'han considerat en aquesta representació ja que el procediment per arribar a les 9 restants és pràcticament igual però amb variants en el sentit de gir de les cintes i en l'activació dels motors elevadors.

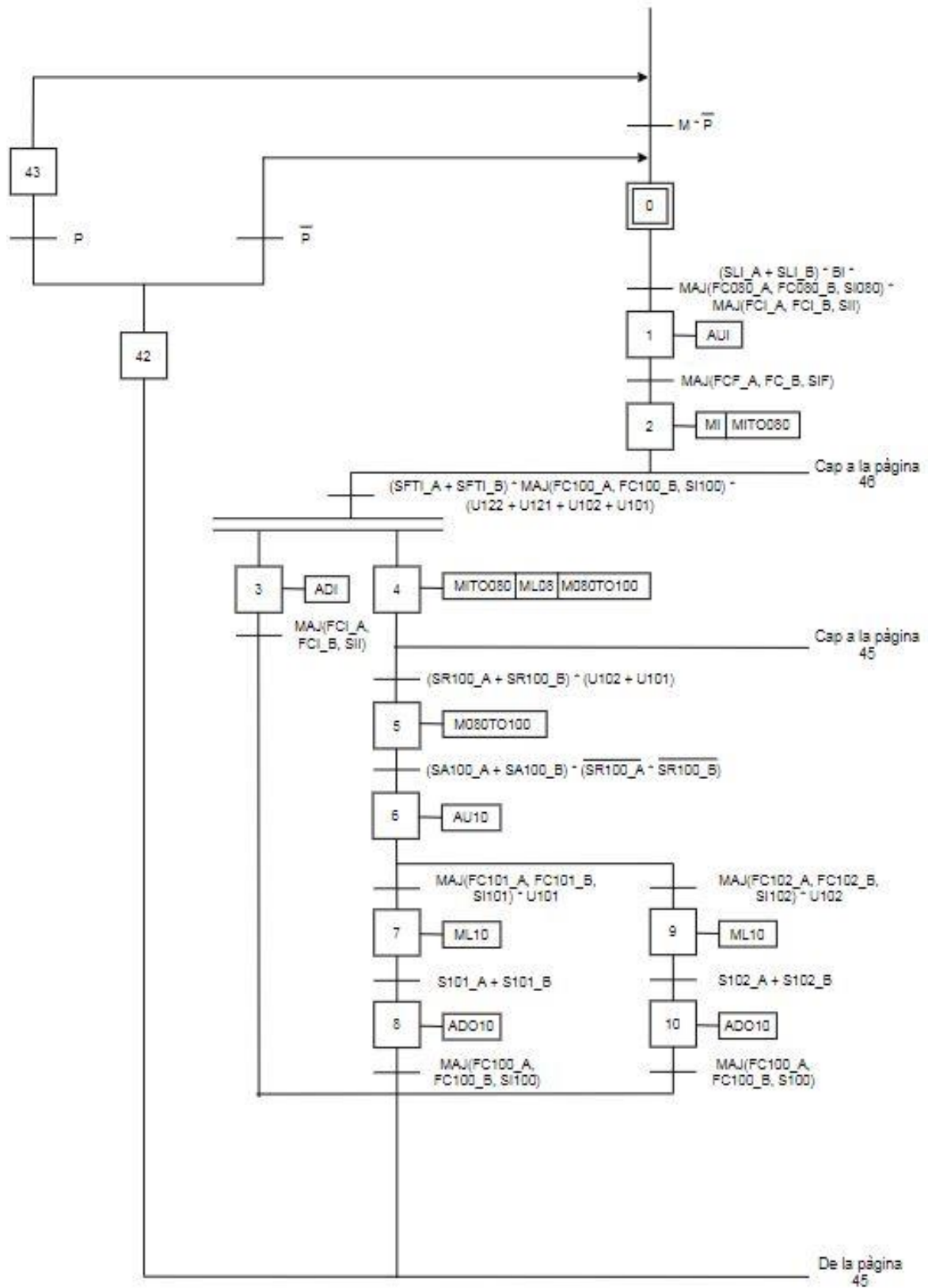


Figura 17.1.GRAFCET de marxa

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

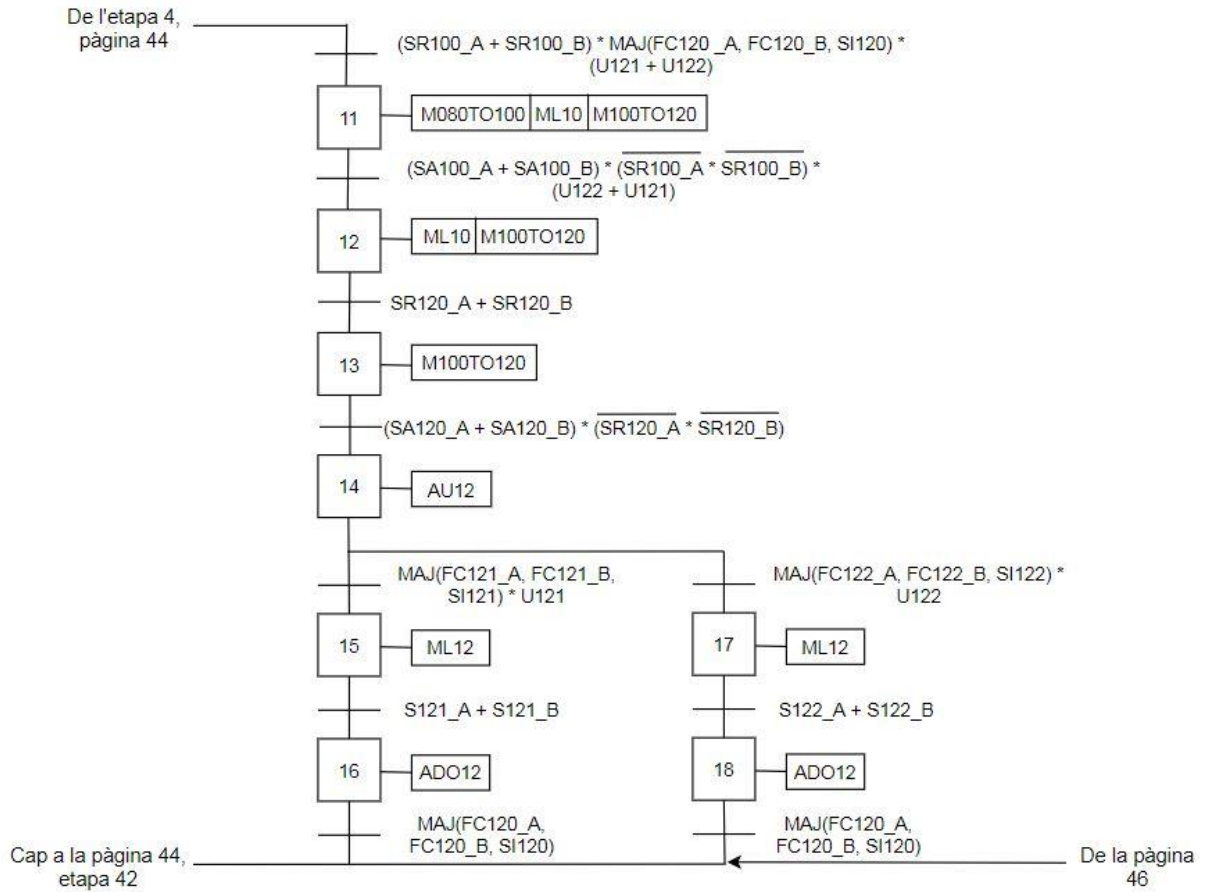


Figura 17.2. GRAFCET de marxa

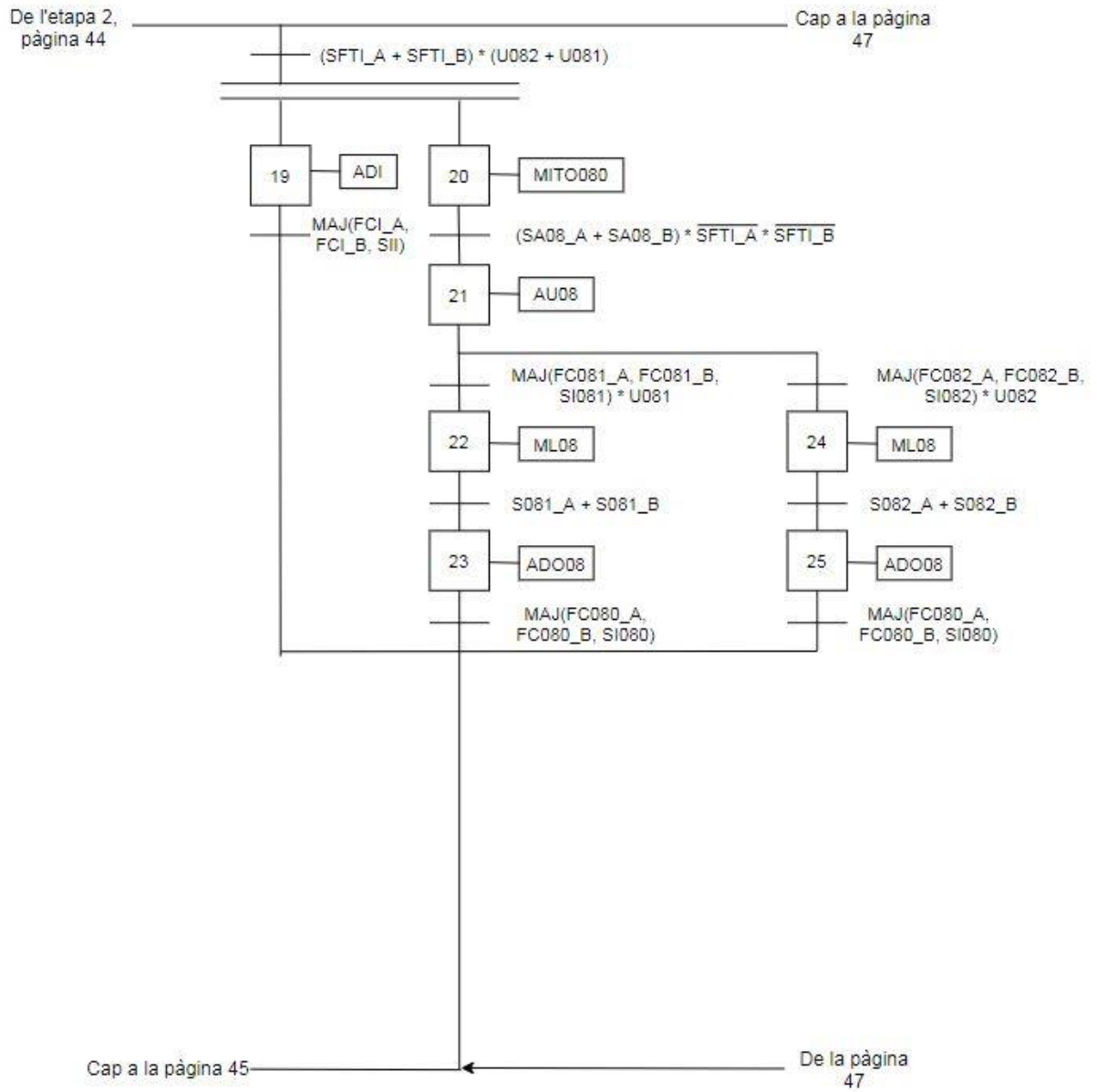


Figura 17.3. GRAFCET de marxa

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

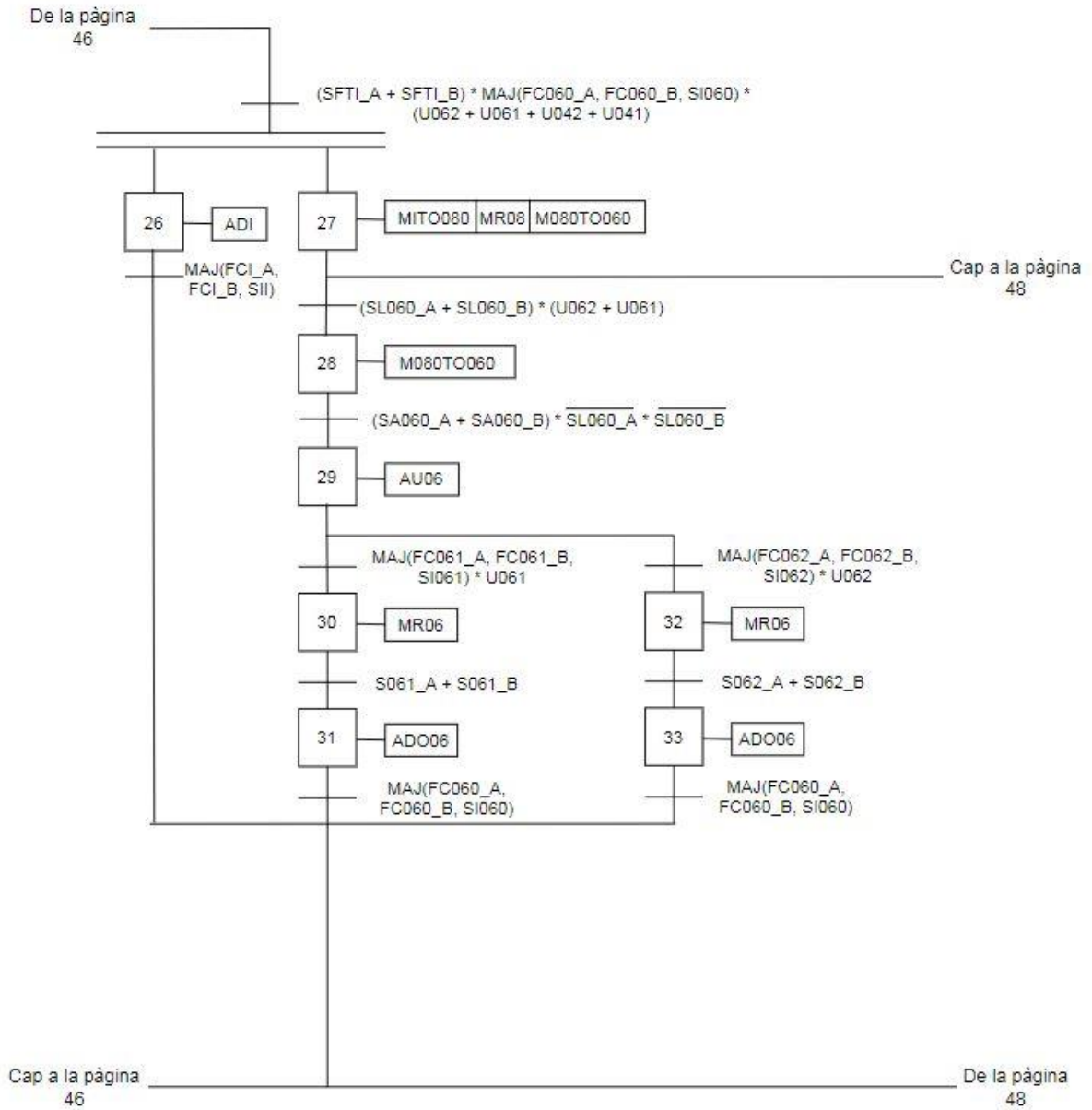


Figura 17.4. GRAFCET de marxa

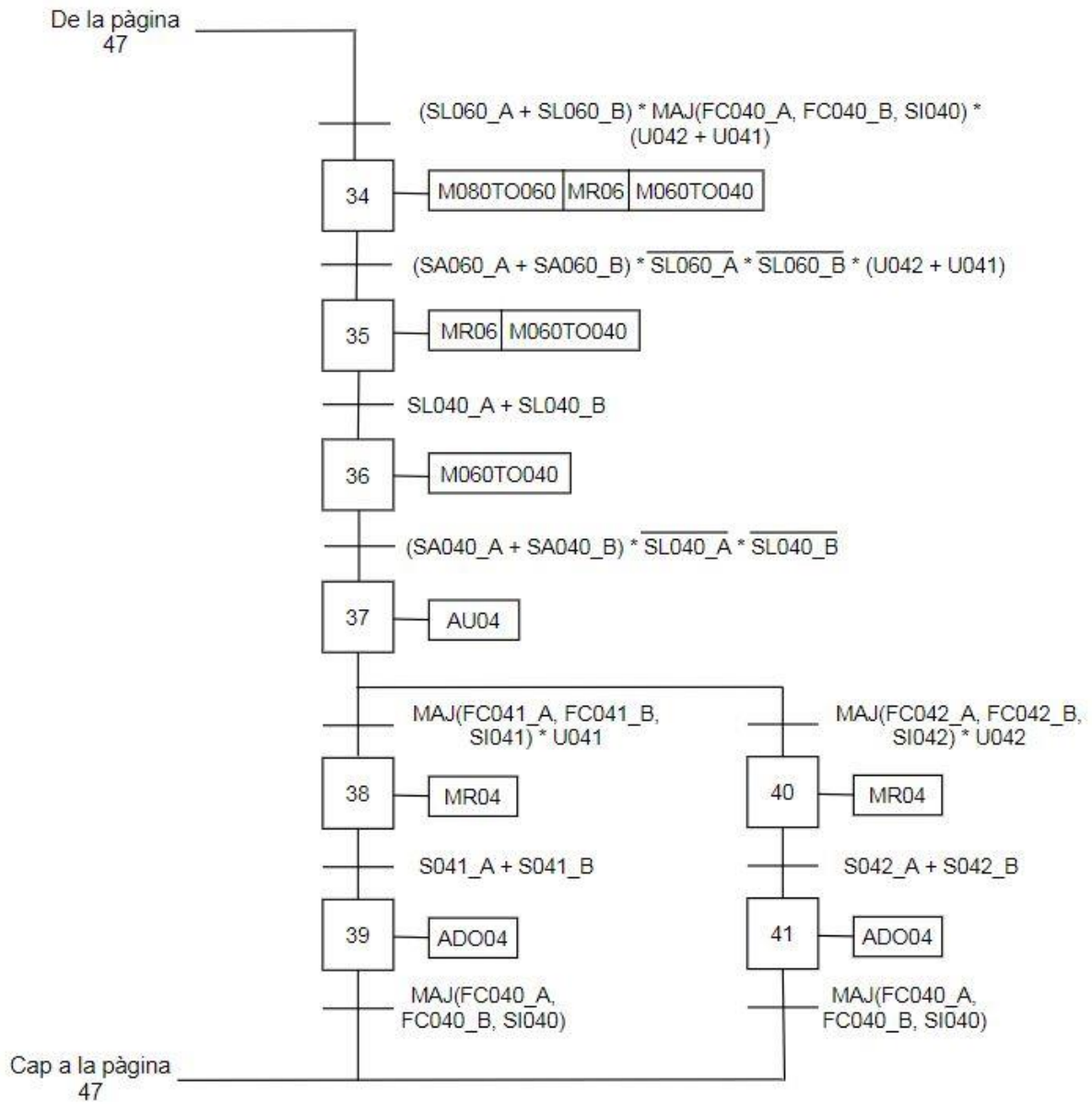


Figura 17.5. GRAFCET de marxa

La figura 18 és una representació gràfica del sistema plantejat i pot ser de gran ajuda per comprendre millor el procediment de transport.

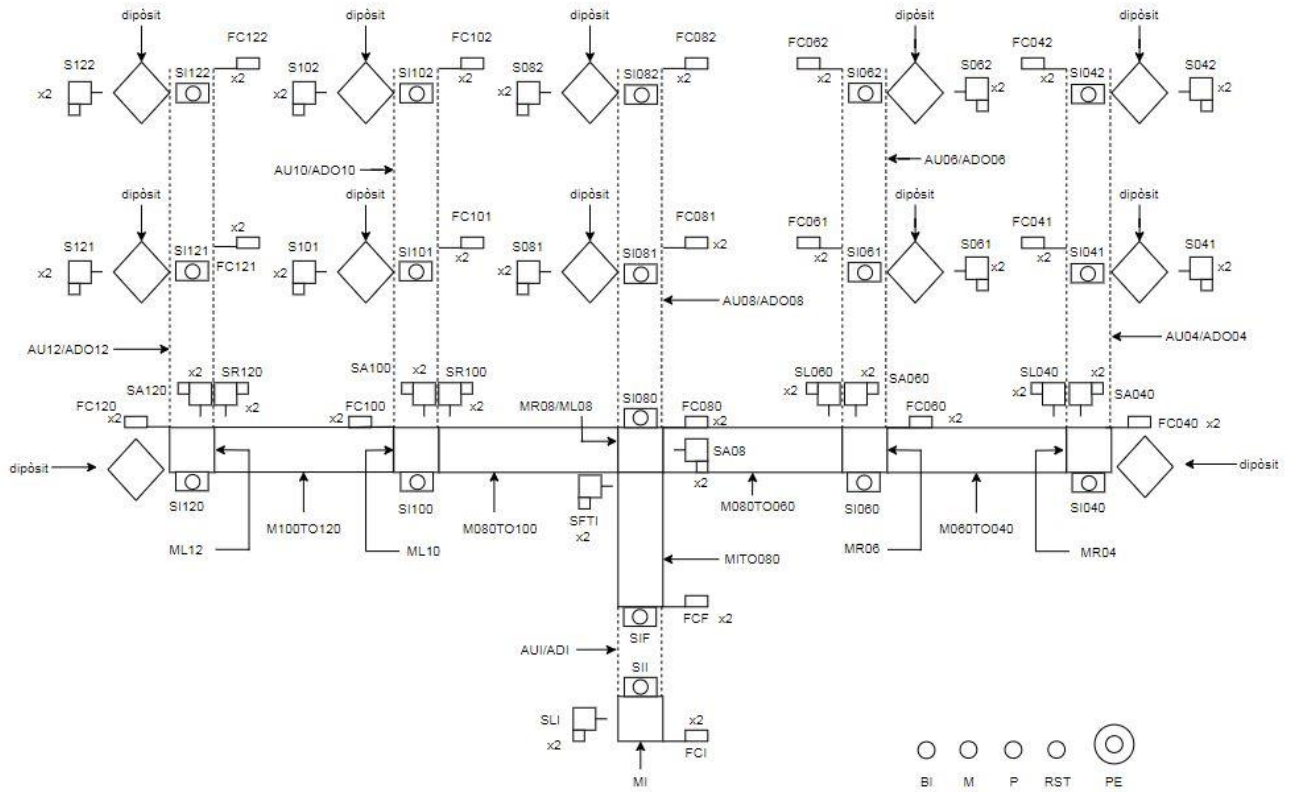


Figura 18. Representació gràfica del sistema automatitzat

S'explicarà específicament el procés per arribar a la unitat 122 (escala 12 i planta 2) ja que és una de les unitats més llunyanes:

1. Un cop s'ha activat el sensor SFTI s'activarà el motor ADI que baixa la cinta fins a la posició inicial tal i com s'ha comentat en la descripció del tram general però a majors, s'activarà el motor ML08 i el M080TO100. El motor ML08 farà que la cinta (connectada a un elevator) de l'escala 08 giri cap a l'esquerra. Aquesta cinta també té la opció de girar cap a la dreta o d'eivar-se mitjançant el motor AU08 però no és necessari en aquest cas. El motor M080TO100 és el que fa girar la cinta transportadora que uneix l'escala 08 planta 0 amb l'escala 10

- planta 0. El motor MITO080 romandrà activat ja que en cas contrari el medicament no arribaria fins la cinta amb el motor ML08 ja que el sensor està situat just abans d'arribar-hi.
2. Quan el medicament és detectat pel sensor situat just abans d'arribar a la cinta situada a l'escala 10 planta 0 (SR100), el motor d'aquesta (ML10) comença a girar cap a l'esquerra juntament amb el motor de la cinta que uneix l'escala 10 planta 0 amb l'escala 12 planta 0, el motor M100TO120. El motor M080TO100 romandrà encès ja que el sensor està situat just abans d'arribar a la cinta de l'escala 10 planta 0. En arribar a aquest punt es desactivaran tant el motor MITO080 com el ML08.
 3. Quan el sensor situat davant la cinta de l'escala 10 planta 0 (SA100) detecta el medicament i el sensor SR100 deixa de fer-ho implica que el medicament ja no està sobre la cinta que connecta l'escala 10 amb la 12, per tant es desactiva. Els motors ML10 i M100TO120 segueixen actius.
 4. El medicament es segueix desplaçant cap a l'escala 12 i és detectat pel sensor situat just abans d'arribar a la cinta situada a l'escala 12 planta 0 (SR120). Un cop detectat s'atura el motor ML10. En aquest punt només està actiu el motor M100TO120.
 5. Un cop el medicament és detectat pel sensor situat davant la cinta de l'escala 12 planta 0 (SA120) i el sensor SR120 deixa de detectar-lo el motor M100TO120 es desactiva ja que el medicament ja està sobre la següent cinta. Aquesta cinta, igual que totes les cintes situades en les escales i la cinta inicial, tenen un motor que les permet elevar-se, en aquest cas el AU12. Arribat a aquest punt, el motor s'activa i la cinta juntament amb el medicament s'eleva.
 6. En aquest cas l'objectiu és arribar a la planta 2 així que, tot i ser detectat pel detector de final de carrera situat en arribar al punt d'entrega de la planta 1 (FC121), la cinta es segueix elevant fins a ser detectada pel detector de final de carrera situat en la planta 2 (FC122), que s'atura.
 7. El medicament ja ha estat transportat fins a l'escala indicada i elevat fins la planta corresponent. Un cop s'ha aturat l'elevador, s'activa el motor que fa que la cinta de l'escala 12 giri cap a l'esquerra (ML12) fent que el medicament

caigui en el dipòsit. Dit dipòsit també té un sensor que detecta que el medicament ha estat entregat (S122).

8. Un cop el medicament ha estat entregat l'elevador ha de tornar a les condicions inicials, així que s'activa el motor (ADO12) i la cinta descendeix fins a ser detectada pel detector final de carrera situat a l'escala 12 planta 0 (FC120), on es deté.
9. El medicament ha estat entregat i el sistema ha tornat a les condicions inicials. Si el botó de parada no està polsat el cicle ha acabat.

Cal recalcar que es pot enviar més d'un medicament alhora mentre es compleixin certs requisits. Primerament, per poder enviar un segon medicament abans que s'entregui el primer la cinta inicial ha d'estar en la posició inicial. Tot i així, si per exemple s'envia un medicament a qualsevol planta de l'escala 10 l'elevador d'aquesta escala elevarà la cinta transportadora de l'escala. En aquest cas no es podria efectuar un nou transport cap a les escales 12 i 10 ja que es necessita que la cinta que està elevada estigui en la planta 0. Tot i això, es pot iniciar sense problemes el transport cap a les escales 8, 6 i 4 ja que aquestes no depenen de la cinta de l'escala 10. En cas d'intentar enviar un medicament a l'escala 10 o 12 el medicament s'aturaria en arribar a l'escala 8 fins que l'elevador tornés a la posició inicial.

4.2.2. GRAFCET d'aturada i aturada d'emergència

El GRAFCET de parada i de parada d'emergència indica les accions a realitzar quan es sol·licita una parada. En funció de si es prem el botó de parada o el de parada d'emergència es duran a terme diferents accions ja que el botó de parada d'emergència implica un risc imminent mentre que el de parada només implica el final de l'etapa de funcionament normal.

En cas de sol·licitar una parada prement el botó P (figura 19), el transport no s'aturaria de cop ja que podrien quedar medicaments en les cintes sense arribar al destí, sinó que seguiria funcionant fins arribar al final del cicle i seria per tant el moment d'aturar-se. D'aquesta manera, el sistema no s'aturaria fins que tots els medicaments que hagin

començat a ser transportats arribessin al seu destí. Aquest mode està destinat a ocasions en les que no sigui necessari transportar medicaments en un llarg període de temps, com per exemple per la nit, quan no treballi l'operari encarregat de dipositar els medicaments a la cinta inicial. Per poder tornar al mode de marxa normal s'ha de posar en ON el commutador de marxa i que el de parada estigui en OFF. Per altra banda, si el commutador de parada està inactiu es torna a iniciar el cicle de treball i el sistema queda esperant que es dipositi un nou medicament.

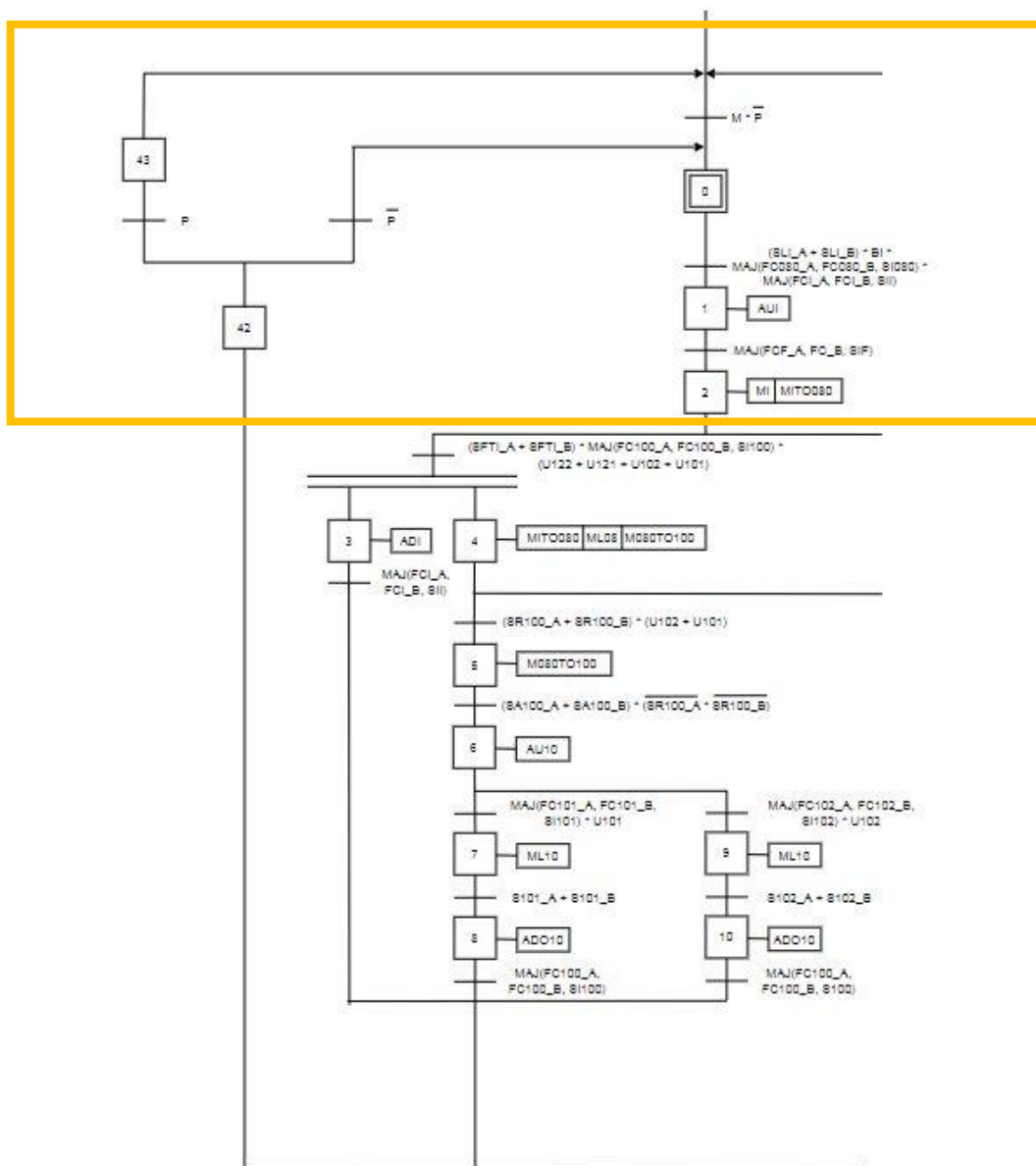


Figura 19. GRAFCET d'aturada

En cas de sol·licitar una parada d'emergència prement el botó PE (figura 20), tots els motors haurien d'aturar-se immediatament per tal de prevenir danys a operaris o al propi sistema automatitzat. El sistema quedaria immòbil fins que un operari premés el botó de reset i desbloquegés el botó de parada d'emergència. En aquest cas el sistema procediria a tornar a les condicions inicials, és a dir, els elevadors tornarien a la planta 0. Per tal propòsit s'activarien els motors dels elevadors en direcció descendent (ADI, ADO12, ADO10, ADO08, ADO06 i ADO04) fins a ser detectats pels detectors de final de carrera situats a la planta 0 (FCI, FC120, FC100, FC080, FC060 i FC040). Un cop tots els elevadors estiguessin situats a la planta 0, s'activarien tots els motors de les cintes situades al passadís principal de tal manera que qualsevol medicament que no hagués arribat al seu destí seria dipositat als dos dipòsits dels laterals de la planta 0.

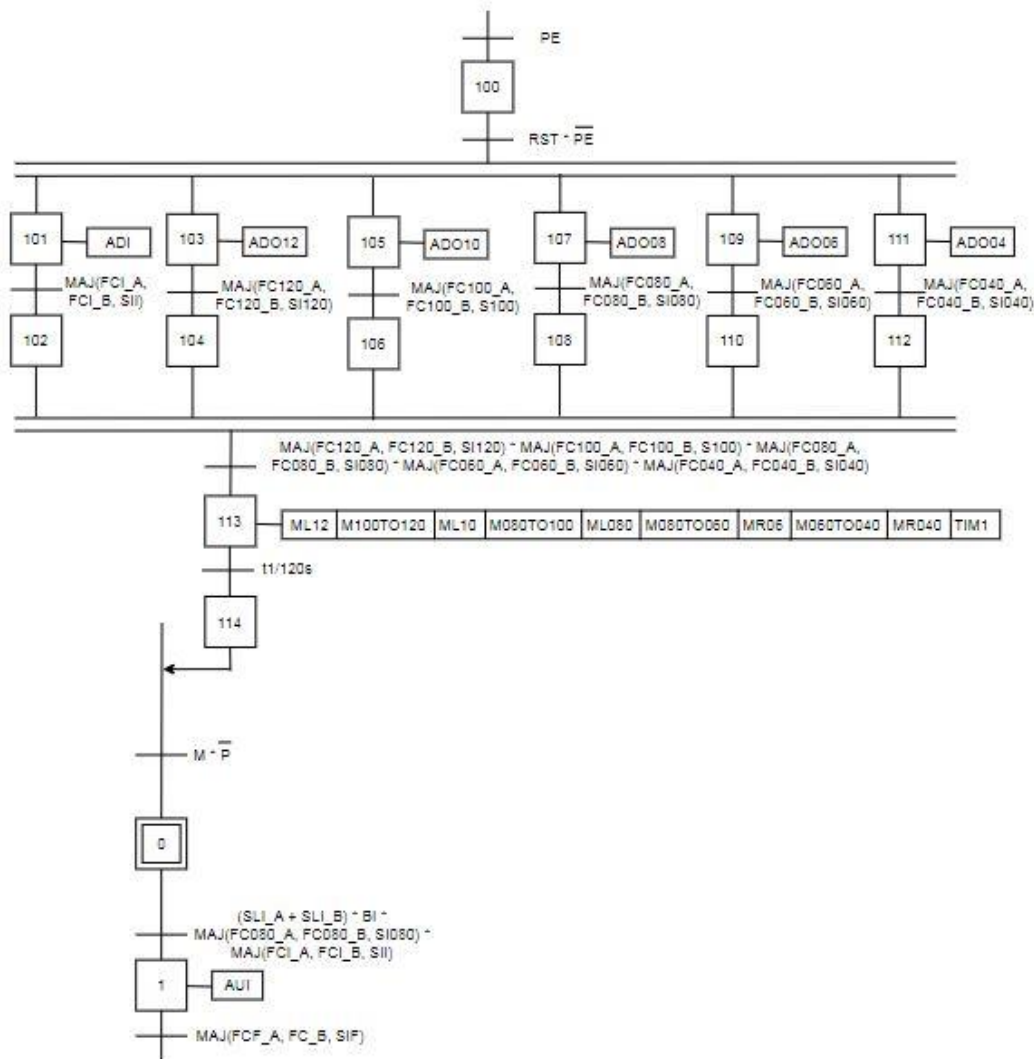


Figura 20. GRAFCET d'aturada d'emergència

4.2.3. GRAFCET de tractament d'errors

El GRAFCET d'error té en compte tots els possibles casos de fallida dels sensors. Per evitar que s'aturi tot el transport de medicaments, els sensors s'han duplicat o fins i tot triplicat en alguns trams del trajecte. D'aquesta manera es pot seguir operant tot i haver-hi una averia. Per contemplar tots els possibles errors es necessita, o un GRAFCET que els englobi a tots o un GRAFCET independent per a cada un d'ells. En aquest cas s'han realitzat diversos GRAFCETs i diverses alarmes per afavorir a la comprensió ja que com més específiques siguin les alarmes més senzill serà comprendre el problema. Degut a que tots els sensors i detectors estan situats a les escales, és a dir, que no n'hi ha en trams entre dues escales, s'han creat dos GRAFCETs d'error per cada escala. Un GRAFCET que activi una alarma quan un detector de final de carrera o sensor inductiu (encarregats de mostrar la posició dels elevadors) mostra una senyal diferent als seus homòlegs i un altre que activi una alarma quan un sensor d'infrarojos (encarregat de mostrar la posició del medicament a transportar) mostra una senyal diferent al seu homòleg. D'aquesta manera i degut a que el nostre sistema consta de 6 elevadors, s'obtenen 12 GRAFCETs d'error diferents. Aquests GRAFCETS són molt breus ja que, en el cas que succeeixi l'error, s'activa l'alarma i quan es resol la incidència es desactiva. En la figura 21 es mostra un exemple d'aquests GRAFCETS, on s'activa l'alarma en el cas que no tots els detectors i sensors marquin 0 o no tots marquin 1. D'aquesta manera, quan un mostri un senyal diferent als altres no es complirà aquesta condició i es passarà a l'etapa on s'activa l'alarma. Aquesta alarma indica que en el tram inicial hi ha algun final de carrera o sensor inductiu ha fallat però no indica quin. Per saber amb exactitud quin sensor és el que ha fallat s'ha d'observar la pantalla d'alarmes del programa SCADA on s'indica exactament quin ha estat el que ha funcionat malament.

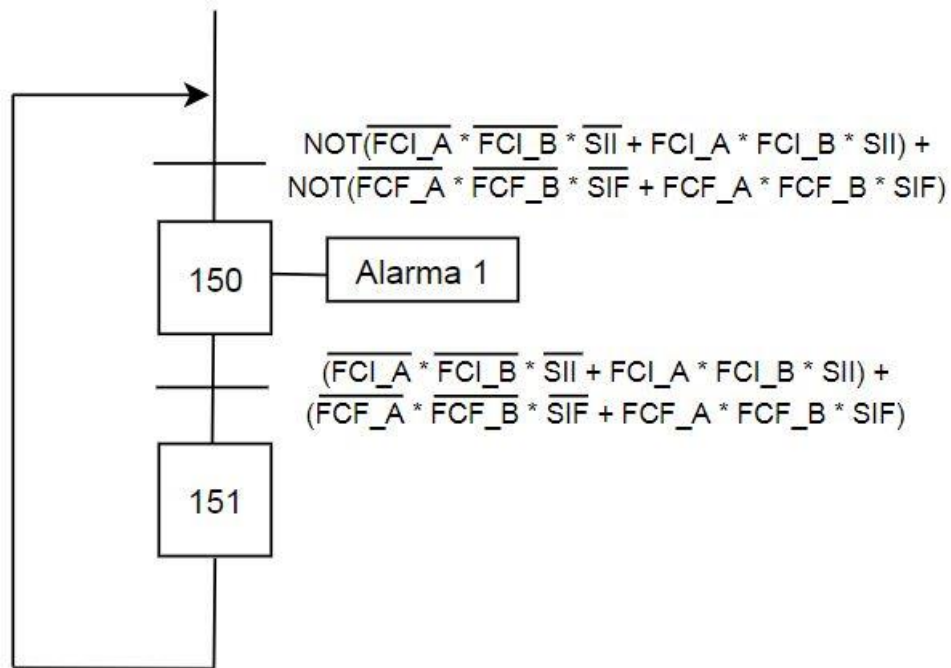


Figura 21. Exemple de GRAFCET d'error

4.3. SCADA

Tot sistema automatitzat ha de tenir un sistema de control a temps real per tal de gestionar qualsevol incidència el més ràpid possible i prevenir accidents. Un SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) és un software que permet controlar i supervisar a distància un procés industrial. Aquest, a part de proporcionar informació sobre l'estat actual de la planta, també té un sistema de gestió d'alarmes per garantir una resposta ràpida i eficient en qualsevol moment.

4.3.1. Pantalles necessàries

Perquè un programa SCADA sigui el més eficient possible ha d'estar degudament estructurat, sinó hi hauria un excés d'informació. Per això és fonamental l'ús de diverses pantalles que segmentin la informació segons àrees de treball i que es descriuen a continuació.

- Seguiment a temps real i enviament de medicaments (figura 22): Una pantalla necessària és aquella que permet fer un seguiment del medicament que s'està transportant a temps real juntament amb la visualització dels sensors que actuen en cada moment. A partir d'aquesta pantalla, en cas de transport sense incidències, l'operari seria capaç de veure en tot moment on està la capsa de medicaments. En el cas que, degut a un error o mal funcionament del sistema el medicament quedés aturat en algun punt del transport, l'operari també podria veure exactament on s'ha aturat i, per tant, saber quin sensor o actuator ha deixat de funcionar. Aquesta pantalla també permet indicar a quina unitat es vol realitzar el transport, una de les principals utilitats d'aquest sistema. No es realitza en una pantalla diferent per motius de seguretat ja que d'aquesta manera es pot mantenir un control dels medicaments i no s'ha de canviar de pantalla cada cop que es vulgui fer un enviament ja que el temps invertit en una pantalla destinada únicament a seleccionar la unitat destí és temps que no s'està controlant els enviaments en procés.
- Sensors i actuadors (figura 23): En el cas de no voler visualitzar el transport del medicament també es necessita una pantalla que simplement mostri l'estat dels sensors i els actuadors sense la necessitat d'una interfície gràfica tant detallada com la de la pantalla del seguiment a temps real. Degut a la gran quantitat de sensors que el nostre sistema inclou es necessitaran fins a tres pantalles. Una dedicada als detectors de final de carrera (figura 23), una altra que permeti visualitzar els sensors d'infrarojos i per acabar una última pantalla dedicada als actuadors.
- Alarmes (figura 24): L'ús d'alarmes és imprescindible i fonamental en un sistema automatitzat. Per això cal incorporar una pantalla que gestioni aquestes alarmes i que informi a l'operari de tot allò que no funcioni adequadament i de les accions necessàries a realitzar.
- GRAF CET i representació gràfica: Perquè l'operari entengui totes les accions que determinen el comportament del sistema automatitzat és important que pugui accedir amb facilitat als diferents GRAFCETs (figura 25) ja que en

cas d'error pot ser de gran utilitat per entendre com s'ha causat. Per ajudar a comprendre els diferents GRAFCETs pot ser necessari veure la representació gràfica del sistema (figura 18).

El conjunt de totes aquestes pantalles fa que el programa SCADA cobreixi tots els possibles escenaris que causarien una fallida total o parcial en el sistema, proporciona una gran capacitat de supervisió del transport, indica com actuar en cada cas d'alarma i ajuda a entendre el funcionament del sistema en qüestió.

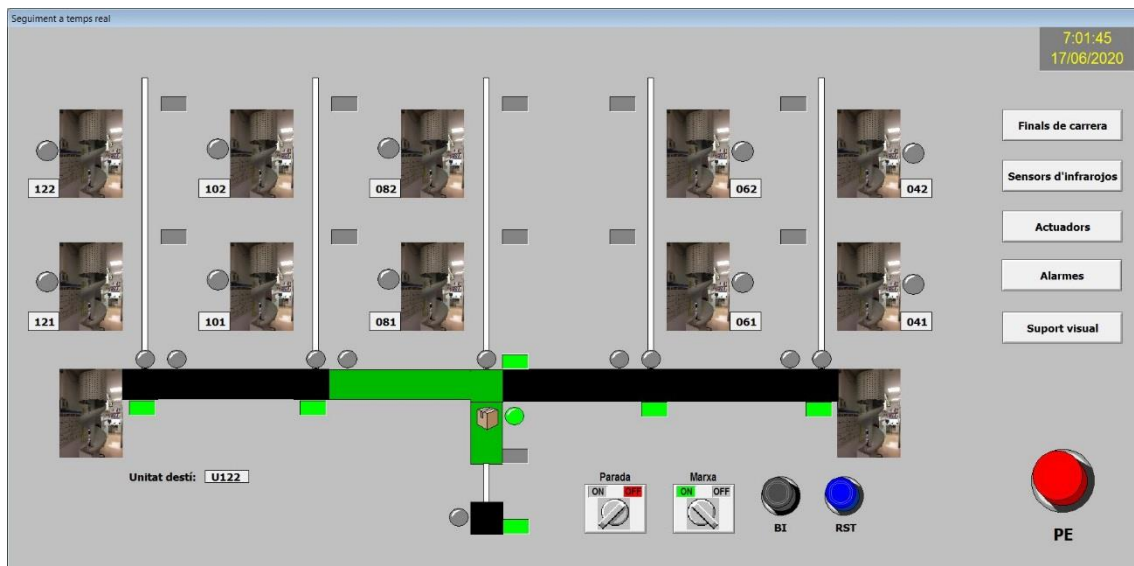


Figura 22. Programa SCADA: Pantalla de seguiment a temps real i enviament de medicaments

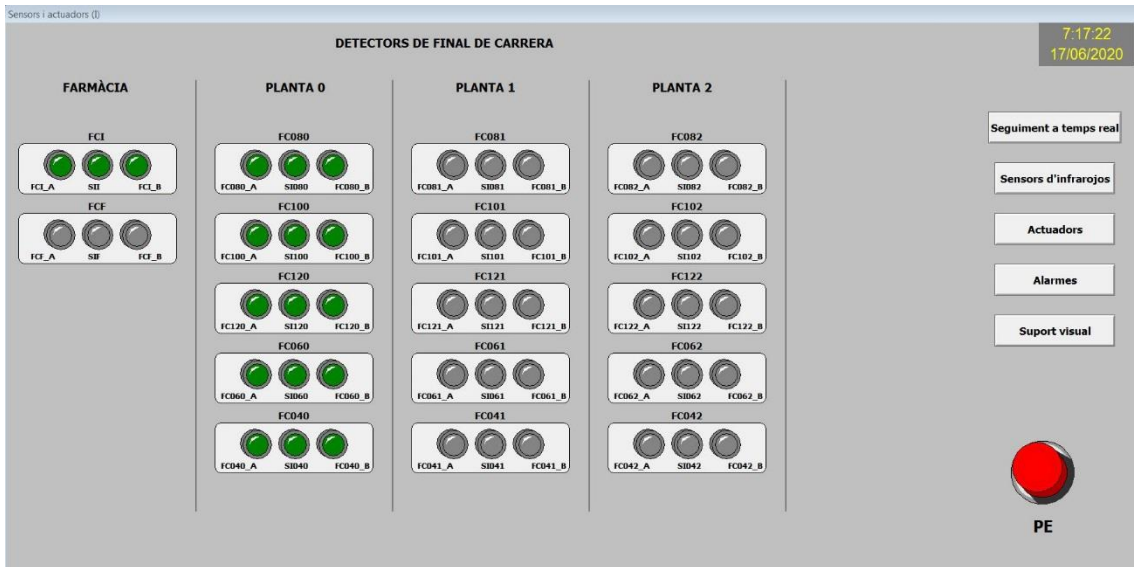


Figura 23. Programa SCADA: Pantalla que mostra els detectors de final de carrera

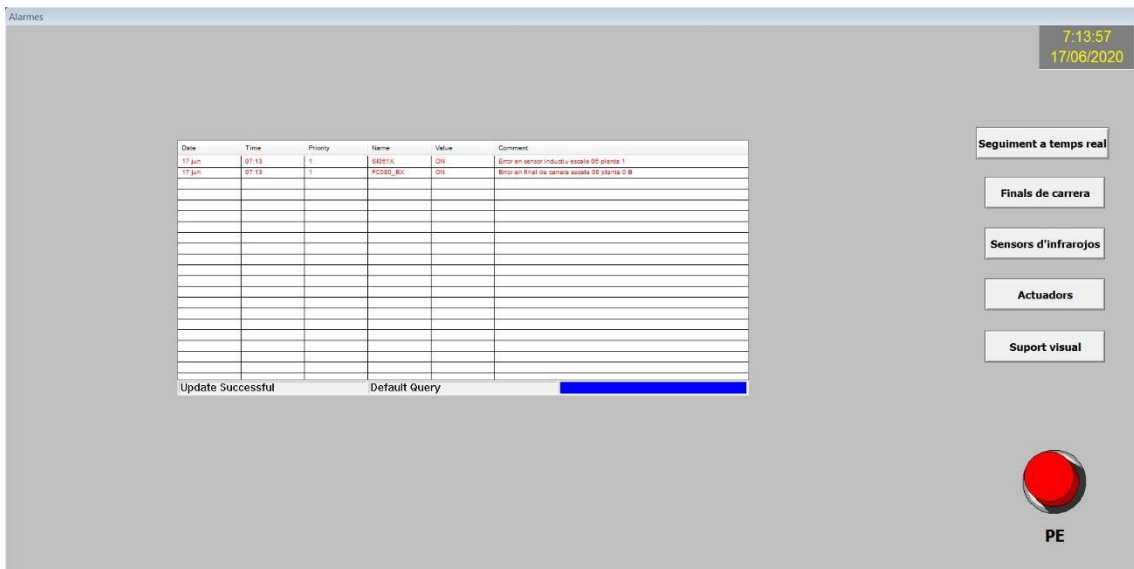


Figura 24. Programa SCADA: Pantalla que mostra les alarmes

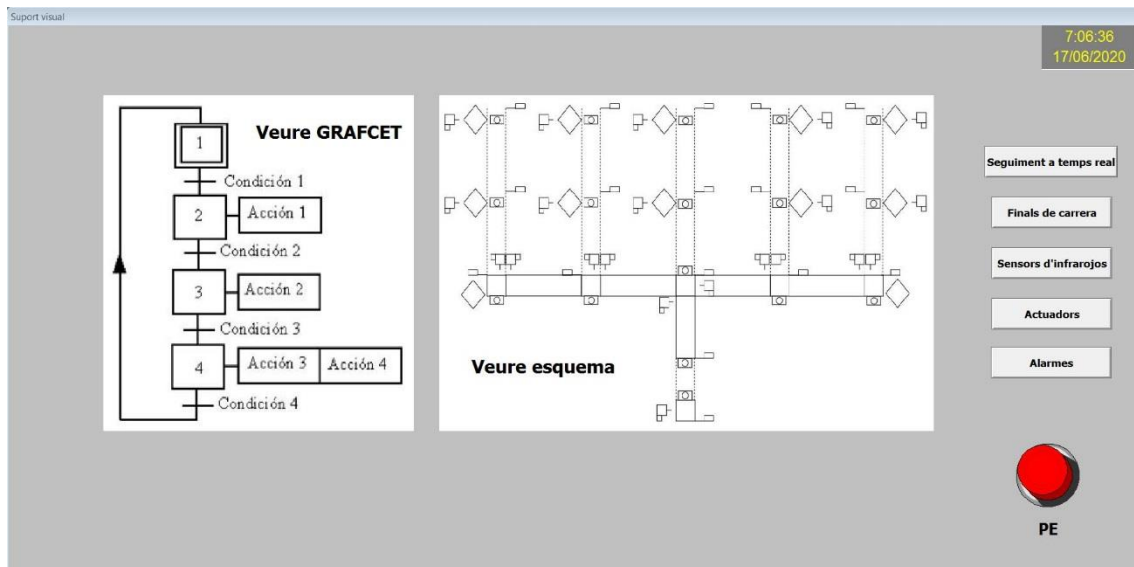


Figura 25. Programa SCADA: Pantalla que permet l'accés al GRAFCET i la representació gràfica

4.3.2. Algoritmes

Per definir l'estructura del programa realitzat, s'ha seguit la estructura del codi en KOP [7]. Com es pot observar en la figura 26, el codi del programa SCADA és exactament igual al del KOP amb l'única diferència que el SCADA descriu el codi en forma de seqüències IF. D'aquesta manera el SCADA assoleix una altra utilitat ja que es pot utilitzar com a simulador per comprovar que el codi en KOP per al PLC funcioni correctament.

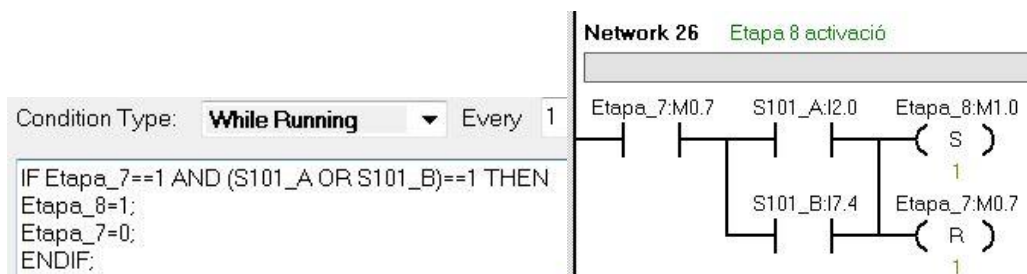


Figura 26. La imatge de l'esquerra mostra el codi SCADA i la de la dreta el KOP

A part del programa principal també s'han creat petits programes perquè els botons i commutadors del programa realitzin les seves funcions com per exemple el botó inicial que marca l'inici de cada procés de transport. Aquest botó no només és l'encarregat de posar a 1 l'entrada que indica l'inici del procés, sinó que en ser premut, també és quan es realitza la codificació en binari de la unitat per enviar la informació al PLC i en el cas que l'operari no hagi marcat cap unitat com a destí fa mostrar un avís.

4.3.3. Intercanvi de dades amb el PLC

El programa SCADA i el PLC tindran variables en comú per tal que el SCADA pugui mostrar en pantalla l'estat de totes les entrades i sortides que intervenen en el procés automatitzat. D'aquesta manera també es podrà forçar senyals d'entrada des del propi programa. Així doncs, en cas de necessitar realitzar una parada d'emergència es podria pulsar el botó d'aturada d'emergència en el monitor de l'ordenador, aquesta acció forçaria la senyal en l'entrada corresponent al pulsador de parada d'emergència i el sistema quedaria completament aturat. Aquest exemple també és vàlid amb tots els demés botons que incorporarà el sistema.

La taula 5 està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC i mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó, etc. Així com una breu descripció sobre la seva localització i utilitat. La direcció mostra una lletra (Q, I o M) acompanyada del bit al qual se li assigna dita senyal. La lletra Q representa les senyals de sortida, els actuadors com per exemple els motors. La lletra I representa les senyals d'entrada, és a dir, tot allò que proporciona informació sobre el sistema com ara sensors i botons. En últim lloc, la M representa les senyals de memòria. Aquestes senyals no són visibles, són variables definides en el programa pel seu correcte funcionament. El PLC i el programa SCADA no intercanvien la informació referent a l'estat d'aquestes senyals però el SCADA ha estat programat de manera que tingui exactament les mateixes senyals de memòria i que s'activin en el mateix moment que les del programa KOP. D'aquesta manera, tot i no ser compartides, en tot moment tindran el mateix valor en ambdós programes.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

Taula 5. Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Dirección	Comentario
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
S061_A	I4.3	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 A
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
S082_A	I3.6	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 A
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
S081_A	I3.4	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
S122_A	I3.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 A
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
S121_A	I2.7	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 A
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
S102_A	I2.2	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 A
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
S101_A	I2.0	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 A
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
U4	I1.3	Entrada descodificador 4
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FCL_A	I0.4	Final de carrera inicial A
BI	I0.3	botó inici
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
P	I0.1	paro
M	I0.0	marxa

Memoria

Taula 5 (continuació). Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Direcció	Comentario
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
AU12	Q1.2	Ascensor escala 12 cap amunt
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
Etapa_10	M1.2	Etapa 10
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
ADO10	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_8	M1.0	Etapa 8
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
AU10	Q0.6	Ascensor escala 10 cap amunt
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
Etapa_3	M0.3	Etapa 3
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_1	M0.1	Etapa 1
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0
MI	Q0.2	Motor inicial
AUI	Q0.0	Ascensor inicial cap amunt
RST	I5.6	Reset
PE	I5.5	Parada d'emergència
S042_A	I5.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 A
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
S041_A	I5.2	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 A
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
SA040_A	I5.0	Asensor ascensor escala 04 planta 0 A
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
S062_A	I4.5	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 A

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

Taula 5 (continuació). Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Direcció	Comentario
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall
Etapa_39	M4.7	Etapa 39
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta escala 04
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
AU04	Q2.5	Ascensor escala 04 cap amunt
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
Etapa_33	M4.1	Etapa 33
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_31	M3.7	Etapa 31
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
AU06	Q2.1	Ascensor escala 06 cap amunt
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
MR08	Q0.5	Motor direcció dreta escala 08
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
Etapa_26	M3.2	Etapa 26
Etapa_25	M3.1	Etapa 25
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_23	M2.7	Etapa 23
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
AU08	Q1.5	Ascensor escala 08 cap amunt
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
Etapa_19	M2.3	Etapa 19
Etapa_18	M2.2	Etapa 18
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_16	M2.0	Etapa 16
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12

Memoria

Taula 5 (continuació). Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Direcció	Comentario
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2
S102_B	I7.7	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 B
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
S101_B	I7.4	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 B
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SIF	I6.0	Sensor inductiu final
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
Etapa_112	M7.0	Etapa 112
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
Etapa_111	M6.2	Etapa 111
Etapa_109	M6.1	Etapa 109
Etapa_107	M6.0	Etapa 107
Etapa_105	M5.7	Etapa 105
Etapa_103	M5.6	Etapa 103
Etapa_101	M5.5	Etapa 101
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
Etapa_43	M5.3	Etapa 43
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_41	M5.1	Etapa 41
Etapa_40	M5.0	Etapa 40

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

Taula 5 (continuació). Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Direcció	Comentario
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
S062_B	I11.2	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 B
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
S061_B	I10.7	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 B
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
S082_B	I10.0	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 B
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
S081_B	I9.5	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B
S122_B	I9.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 B
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
S121_B	I8.6	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 B
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1

Memoria

Taula 5 (continuació). Es mostra la direcció d'entrades i sortides assignades a cada sensor, actuator, botó... i es descriu breument la seva localització i utilitat. Aquesta taula està extreta directament del programa STEP-7 amb el que s'ha realitzat la programació del PLC.

Símbolo	Direcció	Comentario
Etapa_168	M10.6	Etapa 168
Alarma_9	Q4.0	Alarma 9, error de sensors en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_167	M10.5	Etapa 167
Etapa_166	M10.4	Etapa 166
Alarma_8	Q3.7	Alarma 8, error de sensors en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_165	M10.3	Etapa 165
Etapa_164	M10.2	Etapa 164
Alarma_7	Q3.6	Alarma 7, error de sensors en l'ascensor inicial
Etapa_163	M10.1	Etapa 163
Etapa_162	M10.0	Etapa 162
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B
Alarma_6	Q3.5	Alarma 6, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_161	M9.7	Etapa 161
Etapa_160	M9.6	Etapa 160
Alarma_5	Q3.4	Alarma 5, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_159	M9.5	Etapa 159
Etapa_158	M9.4	Etapa 158
Alarma_4	Q3.3	Alarma 4, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_157	M9.3	Etapa 157
Etapa_156	M9.2	Etapa 156
Alarma_3	Q3.2	Alarma 3, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_155	M9.1	Etapa 155
Etapa_154	M9.0	Etapa 154
Alarma_2	Q3.1	Alarma 2, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_153	M8.7	Etapa 153
Etapa_152	M8.6	Etapa 152
Etapa_151	M8.5	Etapa 151
Alarma_1	Q3.0	Alarma 1, error de finals de carrera en l'ascensor inicial
Etapa_150	M8.4	Etapa 150
Etapa_113	M8.3	Etapa 113
S042_B	I12.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 B
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
S041_B	I12.1	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 B
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B

Símbolo	Direcció	Comentario
Alarma_12	Q4.3	Alarma 12, error de sensors en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_173	M11.3	Etapa 173
Etapa_172	M11.2	Etapa 172
Alarma_11	Q4.2	Alarma 11, error de sensors en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_171	M11.1	Etapa 171
Etapa_170	M11.0	Etapa 170
Alarma_10	Q4.1	Alarma 10, error de sensors en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_169	M10.7	Etapa 169

Unes altres variable compartida del SCADA amb el PLC molt important són les entrades I1.0, I1.1, I1.2 i I1.3 ja que són les que determinen a quina unitat s’ha d’entregar el medicament. Com s’ha comentat anteriorment, per tal de requerir menys entrades en el PLC s’ha programat un codificador en el programa SCADA que assigna a cada unitat un valor en binari de 4 xifres. D’aquesta manera, enlloc de necessitar 10 entrades en el PLC que determinin la unitat a la que entregar el medicament només se’n necessiten 4. Un cop la informació arriba al PLC aquest ha de descodificar la senyal per saber a quina unitat correspon. En la figura 27 es mostra un exemple de descodificació. S’observa com, donada una senyal d’entrada 0001, és a dir, U1:I1.0=0, U2:I1.1=0, U3:I1.2=0 i U4:I1.3, es tradueix en l’activació de la variable de la memòria corresponent a la unitat destí U122.

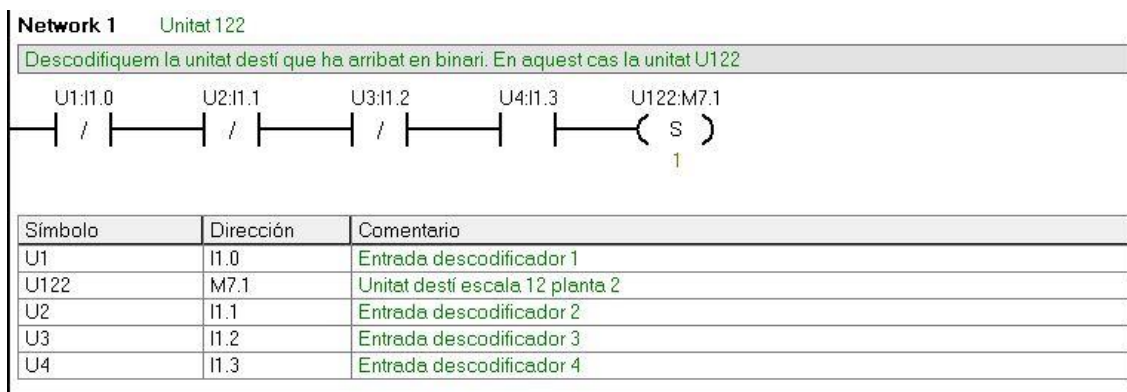


Figura 27. Exemple de descodificació

5. DISSENY HARDWARE

5.1. TIPUS DE PLC

Un PLC és un autòmat programable utilitzat en l’automatització i control de processos. Està dissenyat per poder suportar múltiples senyals d’entrada provinents d’elements com sensors o software de control i múltiples i múltiples senyals de sortida com per

Memoria

exemple motors o vàlvules. A partir dels senyals d'entrada rebuts i segons indiqui el programa executat, el PLC activarà o desactivarà les sortides corresponents.

A grans trets un PLC es pot dividir en dos blocs genèrics, el hardware i el software.

Un PLC pot tenir tots els elements integrats o estar segmentat. Aquests elements són: una CPU (Central Processing Unit) encarregada d'executar el programa, una o varies fonts d'alimentació, mòduls de comunicacions amb ports Ethernet perquè pugui intercanviar informació amb un ordinador i mòduls d'entrades i sortides.

Un PLC segmentat ofereix més flexibilitat ja que es pot escollir els elements que més s'ajustin a les necessitats del sistema a automatitzar. Tot i així, un PLC amb tots els elements integrats també permet incorporar mòduls d'entrades i sortides ja que, tot i tenir-ne incorporades, poden no ser suficients per a un projecte que requereixi un gran número d'entrades i sortides.

Un exemple de PLC amb elements integrats és el Siemens SIMATIC S7-1200 (figura 28).



Figura 28. PLC Siemens SIMATIC S7-1200

El PLC escollit per dur a terme el procés del transport de medicaments ha estat el Siemens SIMATIC S7-300 (figura 29) primerament per la marca ja que actualment és l'empresa de PLC líder a Europa. Una alternativa perfectament viable són els de l'empresa estatunidenca Rockwell, líders del sector a Amèrica del Nord i Central.



Figura 29. PLC Siemens SIMATIC S7-300

La CPU és la encarregada d'interpretar les instruccions que requereix el sistema i que han estat transmises en el codi de programació que s'hi ha compilat a partir d'operacions aritmètiques. Aquesta està formada per dos elements. Primerament consta d'un processador que ahora aquest està constituït per un microprocessador on s'executarà el programa i un generador d'ona quadrada que funcionarà de rellotge per sincronitzar les accions del microprocessador. El microprocessador és un circuit integrat que realitza operacions lògiques, aritmètiques i controla la transferència d'informació. En segon lloc, també està formada per una memòria de tipus ROM (Read Only Memory) i conté el sistema operatiu de l'autòmat així com les rutines de reset, de test, d'intercanvi d'informació amb unitats exteriors i d'escriptura i lectura en els pins d'entrada i sortida de dades. En afegit, una CPU també pot tenir integrades un

Memoria

nombre limitat de pins d'entrades i sortides que en cas de no ser suficients, s'ampliaran amb mòduls senyals.

La CPU escollida pel nostre projecte ha estat el model de Siemens CPU313C-2 DP [8] ja que satisfà les necessitats requerides pel nostre sistema com la velocitat de transmissió de la informació i introduint-hi una targeta de memòria SIMATIC obté una gran capacitat de memòria que permet ampliar i remodelar el programa en cas de ser necessari. A part, conté una considerable quantitat de ports d'entrada i de sortida (16 d'entrada i 16 de sortida) que alleugera la quantitat de hardware necessari ja que es necessiten menys mòduls de senyal que si s'optés per una CPU amb menys ports. Es podria optar també per altres models com el CPU314C-DP que ofereix fins a 24 ports d'entrada però aquest també conté ports d'entrades i sortides analògiques que en el nostre sistema automatitzat no són necessaris. La CPU313C-2 DP és compatible amb el PLC escollit i és molt utilitzada en sistemes automatitzats complexos com el tractat. En afegit, aquesta CPU inclou dos ports Profibus que permetran dur a terme la comunicació a la xarxa amb l'ordenador sense la necessitat d'incorporar un mòdul de comunicacions amb els ports Profibus. S'alimenta a 24 V en continua, per tant precisa d'una font d'alimentació que faci de convertidor de 230 V en alterna a 24 V en continua.

Aquesta font és el model PS307 de 5A [9] que proporcionarà l'alimentació a la CPU, a les 16 entrades i 16 sortides d'aquesta i també als mòduls d'ampliació de senyal.

Degut a que el nostre sistema automatitzat requereix de moltes més entrades i sortides de les que la CPU escollida proporciona, s'haurà de disposar de mòduls d'ampliació. Tenint en compte els motors i LEDs d'alarma es requereixen en total 36 sortides. Tenint en compte tots els sensors, detectors, botons, etc. es requereixen en total 102 pins d'entrada. Per poder proporcionar tots els pins necessaris a la CPU es disposarà de dos mòduls d'ampliació de 16 entrades i 16 sortides digitals [10] i dos mòduls més de 32 entrades digitals [11]. D'aquesta manera s'obtenen 112 entrades i 48 sortides digitals que permetran futures ampliacions. Aquests mòduls s'alimenten en corrent continua i 24 V i per tant, serà la font d'alimentació la encarregada d'alimentar-los.

5.2. SENSORS

Els sensors són una part essencial del sistema ja que sense ells no seria possible mantenir un control a distància del medicament enviat, dificultaria molt el diagnòstic d'un error i faria que el sistema de transport fos inviable o molt ineficient. Pel sistema en qüestió es requereixen dos tipus de sensors diferents, tot i que per seguretat se n'afegirà un tercer. En el sistema hi ha dues coses a mesurar, la posició del medicament i la dels elevadors. Per conèixer la posició dels medicaments s'utilitzaran sensors de presència basats en infrarojos [12]. Aquests sensor emet un feix de llum infraroja i mesura el seu retorn, a partir d'un xip integrador comprova si hi ha variació en les mesures i en cas positiu s'activa. Existeix una petita possibilitat que un sensor deixi de funcionar i per tant se'n posaran dos enlloc d'un. D'aquesta manera quan un sensor falla es pot seguir amb el transport ja que sempre n'hi haurà com a mínim un d'operatiu. Per comprovar quin dels dos ha fallat s'indicarà en el programa SCADA el qual mirarà en l'etapa on s'haurien d'activar quin dels dos no ha marcat el previst. En el cas dels elevadors es determinarà la seva posició a partir de detectors de final de carrera [13] (figura 30) que, mitjançant un sistema d'actuació mecànica, s'activa quan l'elevador prem la pinça del detector tancant un contacte a mode d'interruptor. Quan l'elevador deixa de prémer la pinça s'obra el contacte i deixa de conduir. Els elevadors són l'element més clau del sistema però també el més sensible ja que si un falla diverses unitats queden inaccessibles. Per aquest motiu hi haurà dos detectors de final de carrera a cada punt on l'elevador hagi d'aturar-se. Per cobrir qualsevol error que pugui succeir també s'inclourà un sensor inductiu [14] per cada dos finals de carrera. Els sensors inductius tenen subministrament elèctric que provoca que circuli una corrent per una bobina. Quan se li acosta un element metàl·lic com en el nostre cas l'elevador provoca un canvi en la impedància de la bobina i si passa d'un valor llindar el sensor detecta la presència de l'objecte.



Figura 30. Detector de final de carrera

Tots els sensors comentats anteriorment defineixen la gran part de les entrades del PLC però queden uns pocs elements restants que les acaben de completar, a excepció de les 4 entrades reservades per indicar la unitat destí. Aquests elements són els que formen la botonera del sistema automàtic, formada per un commutador de marxa i un de parada, un pulsador de parada d'emergència i un botó de reset i un botó inicial que s'ha de prémer abans de cada transport.

S'utilitzaran commutadors tant per la senyal de marxa com per la de parada degut a que ambdues requereixen enclavament en l'estat actiu i inactiu. D'aquesta manera l'estat de la senyal no canviarà fins que manualment no es canviï la posició del commutador. S'utilitzaran pulsadors per les senyals de reset i pel botó inicial ja que només es necessita una activació momentània per poder accedir a la següent etapa. El botó d'aturada d'emergència té un funcionament únic, en ser premut s'enclava i s'ha de desenroscar perquè deixi d'estar pulsat. D'aquesta manera s'aconsegueix una alta seguretat ja que mentre estigui premut tots els actuadors quedaran sense alimentació i per tant s'aturaran. Un cop resolta l'averia i evitat tot risc d'accident és quan l'operari pot procedir a desenclavar-lo.

5.3. ACTUADORS

Una bona selecció dels actuadors és essencial perquè el sistema funcioni com s'espera i per prevenir errors que en un sistema de tanta rellevància serien intolerables. Com ja s'ha comentat anteriorment, l'HCB té un sistema automatitzat de transport de medicaments des del magatzem fins als mostradors de la farmàcia ambulatòria. Per tant, per intentar mantenir similituds entre ambdós sistemes de transport les cintes que s'utilitzaran en el nostre sistema seran del mateix fabricant, Becton Dickinson. Aquest fabricant també ha proporcionat el pressupost de dites cintes.

A l'hora d'escollir els motors a utilitzar cal tenir en compte la utilitat de cadascun d'ells. S'ha de diferenciar els dos tipus de motors que s'utilitzaran, els que corresponen a les cintes i els dels elevadors.

A continuació es mostraran els valors a tenir en compte per determinar les especificacions dels motors a utilitzar (taula 6):

Taula 6. Es mostra les característiques del sistema a tenir en compte a l'hora d'escollir un motor.

Característica	Motor de cinta transportadora	Motor d'elevador
Pes a transportar (m)	15 Kg	50 Kg
Velocitat màxima (V)	1 m/s	0,75 m/s
Acceleració lineal (a_t)	0,5 m/s ²	0,25 m/s ²
Radi de la cinta o elevador (r)	0,1 m	0,2 m

Memoria

A partir d'aquestes dades i mitjançant la fórmula de l'eq. 2 s'obté l'acceleració angular (α).

(Eq. 2)

Motor de cinta transportadora:
$$a_t = r * \alpha \rightarrow \alpha = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ rad/s}$$

Motor d'elevador:
$$a_t = r * \alpha \rightarrow \alpha = \frac{0,25}{0,2} = 1,25 \text{ rad/s}$$

El parell del motor necessari per accelerar la massa es calcula com la inèrcia respecte l'eix de rotació per la seva acceleració com es mostra a l'equació 3.

(Eq. 3)

Motor de cinta transportadora:

$$M_a = I * \alpha = m * r^2 * \alpha = 15 * 0,1^2 * 5 = 0,75 \text{ Nm}$$

Motor d'elevador:

$$M_a = I * \alpha = m * r^2 * \alpha = 50 * 0,2^2 * 1,25 = 2,5 \text{ Nm}$$

Un cop es té el parell del motor es multiplica per la velocitat angular i s'obté la potència necessària a la sortida. Com no es tenen en compte les forces de fricció es multiplicarà el resultat per 1,5 per assegurar que el motor sigui suficientment potent (eq. 4).

(Eq. 4)

Motor de cinta transportadora:

$$P_{out} = M_a * \frac{V}{r} * 1,5 = 0,75 * \frac{1}{0,1} * 1,5 = 11,25 \text{ W}$$

Motor d'elevador:

$$P_{out} = M_a * \frac{V}{r} * 1,5 = 2,5 * \frac{0,75}{0,2} * 1,5 = 14,06 W$$

Tenint en compte un rendiment (μ) del 90% la potència que els motors haurien de tenir a l'entrada es determina amb l'equació 5.

(Eq. 5)

Motor de cinta transportadora: $\frac{P_{out}}{P_{in}} = \mu \rightarrow P_{in} = \frac{P_{out}}{\mu} = \frac{11,25}{0,9} = 12,5 W$

Motor d'elevador: $\frac{P_{out}}{P_{in}} = \mu \rightarrow P_{in} = \frac{P_{out}}{\mu} = \frac{14,06}{0,9} = 15,62 W$

Per complir aquestes especificacions les cintes proporcionades pel fabricant Becton Dickinson hauran d'estar formades per motors trifàsics alimentats a 230 V i amb una potència de 20 W. També ha de ser capaç de fer girar la cinta a una velocitat de 1 m/s o els elevadors a 0,75 m/s. Aquests motors també hauran de tenir el certificat RoHS, que garanteix que el component elèctric o electrònic no ha estat fabricat amb certs materials perillosos pel medi ambient. En afegit, per millorar la seguretat del sistema, cada actuator anirà connectat a relés tèrmics [15] que desconnectaran el motor de la xarxa elèctrica en el cas que la temperatura augmenti en excés.

A nivell de sortides també es tenen 12 LEDs que mostraran l'estat de les alarmes, encenent-se quan un sensor hagi mostrat un valor diferent als seus homòlegs i apagant-se quan ja no existeixi l'error.

5.4. CONNEXIONAT ELÈCTRIC PER ALTA DISPONIBILITAT, ARQUITECTURA 1002 I 2003

El sistema dissenyat es tracta d'un sistema crític ja que del seu correcte funcionament depèn la vida de moltes persones i en cas de fallida s'haurien de prendre moltes mesures per poder abastir a totes les unitats. Amb l'objectiu d'evitar aquestes catastròfiques averies es disposarà de dobles i fins i tot triples sensors en els llocs més

crítics. Els sensors d'infrarojos, encarregats de determinar la posició de la capsula amb medicaments, seran duplicats per poder seguir operant en cas que un deixi de funcionar adequadament. Els punts més crítics però, són els elevadors, ja que qualsevol error limitaria parcialment el transport de medicaments a determinades unitats. Per evitar-ho, es triplicaran tots els sensors relatius a la posició dels elevadors mantenint una arquitectura 2oo3. Aquesta arquitectura proporciona una gran avantatge ja que en cas que un sensor indiqui una senyal diferent als seus homòlegs es considera que aquest és el sensor espatllat i permet seguir amb el transport mentre es realitza una reparació al moment. En el cas dels sensors d'infrarojos duplicats no es pot saber quin dels dos ha estat el que ha fallat però gràcies al SCADA es pot deduir de manera que les probabilitats d'equivocar-se siguin pràcticament nul·les. Aquest mètode es basa en que quan els sensors dobles mostren senyals oposades el SCADA comprova a quina etapa ha succeït i quin valor hauria d'haver marcat (figura 31). D'aquesta manera es considera que el sensor que no ha marcat el valor previst és el que està errat i es pot procedir a reparar-lo. En tot cas, en el següent enviament l'operari ha d'estar pendent de com es comporta el sistema per acabar de confirmar que s'ha reparat el sensor adequat.

Condition Type: While Running	Condition Type: While Running
<pre>IF S062_A==0 AND S062_B==1 THEN IF Etapa_33==1 THEN S062_AX=1; ELSE S062_BX=1; ENDIF; ENDIF;</pre>	<pre>IF S062_A==1 AND S062_B==0 THEN IF Etapa_33==1 THEN S062_BX=1; ELSE S062_AX=1; ENDIF; ENDIF;</pre>

Figura 31. Detecció del sensor espatllat

6. COMUNICACIONS PLC-SCADA

Un cop es té un programa SCADA en el que es controla i supervisa el procés de transport s'ha de comunicar amb el PLC que és qui posarà en marxa i aturarà els actuadors segons la informació que vagi rebent de les entrades. D'aquesta manera es pretén que els dos elements actuïn com un sol i el pugui visualitzar en tot moment com actua el PLC.

Per dur a terme aquesta connexió es farà mitjançant una xarxa de busos de camp Profibus-DP (PROcess Field Bus) que és especialment utilitzat en aplicacions de control. Aquesta comunicació es realitza de manera bidireccional, full-dúplex i això proporciona grans avantatges sobre els mètodes de connexió half-dúplex. La comunicació half-dúplex implica que un node només pot enviar o rebre informació, no pot fer les dues coses alhora. Això implicaria que durant el temps que s'està enviant la informació des del programa SCADA fins al PLC de la unitat a la que s'ha de transportar el medicament el SCADA no serà capaç de llegir la informació de la planta proporcionada pel PLC. Això pot tenir conseqüències degudes al retard, ja que la informació del PLC no arribarà en el temps estimat, o degudes a col·lisions entre missatges. La comunicació full-dúplex atorga la capacitat d'enviar informació i rebre'n simultàniament i sense perill de col·lisió. Per tant, permet una comunicació fluida i sense retards. La versió específica que permet la comunicació entre el programa de control, és a dir el SCADA, i el PLC és la DP. Una altra versió de Profibus és la PA, utilitzat a nivell de camp per controlar altres dispositius externs.

Per acabar de connectar els dos elements es necessita introduir la direcció IP del PLC en el programa SCADA i definir adequadament cada variable d'entrada i sortida del PLC.

7. **NORMATIVA APLICABLE**

El marcat CE és el mètode que té un fabricant per mostrar al consumidor que aquell producte compleix tota la normativa. En ser un sistema dissenyat per ser implementat en hospitals primerament s'ha de comprovar si pertany a alguna de les categories d'equip mèdic tal i com descriu el marcat CE ja que en cas positiu s'hauria d'aplicar la

Memoria

normativa corresponent al material mèdic. Els equips mèdics es diferencien segons la classe de risc, havent-hi classe I, I estèril, classe IIa, classe IIb i classe III.

Els de classe I es defineixen com productes sanitaris, odontològics, material mèdic o estètic que no entren en contacte amb el pacient o que en cas d'entrar en contacte deixa la pell intacta. Tot i que el sistema dissenyat no entri en contacte amb el pacient no es pot considerar en cap cas material mèdic o estètic, per tant no correspon a la classe I.

La classe I estèril descriu productes que es caracteritzen per ser d'un sol ús o material fungible sanitari com xeringues o bates quirúrgiques.

En la classe IIa trobem el material mèdic que s'introdueix en el cos de fora temporal i el que hi subministra substàncies o energia. També hi estan inclosos en aquest subgrup els productes sanitaris que produeixen canvis en processos fisiològics no perillosos i els productes desinfectants no invasius.

La classe IIb està formada per aquells productes que poden influir en processos fisiològics o administren substàncies o energia de forma perillosa. Els productes sanitaris anticonceptius, desinfectants invasius i material destinat al diagnòstic de funcions vitals també formen part d'aquest subgrup.

La gran majoria de productes d'implants formen part de la classe III, que també està formada per productes que entren en contacte amb el sistema nerviós i circulatori i aquells que contenen derivats d'animals.

Un cop descrites a grans trets les diferents classificacions de l'equip mèdic podem confirmar que un sistema automatitzat basat en cintes transportadores i que, en afegit, ni tan sols accedeix a les unitats mèdiques no correspon a cap de les diverses classes i per tant, no es pot considerar equip mèdic. Això implica que les normes que controlen els equips mèdics no són aplicables al projecte realitzat.

Deixant de banda la normativa corresponent al material mèdic, les cintes transportadores proporcionades per l'empresa Becton Dickinson hauran de complir les següents normes que normalitzen la seva estructura base [16]:

- **UNE-EN ISO 21178:2020 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras ligeras. Determinación de las resistencias eléctricas (ISO 21178:2020) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2020.)
- **UNE-EN ISO 21179:2013 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras ligeras. Determinación del campo electroestático generado por una cinta transportadora ligera en movimiento (ISO 21179:2013) (Ratificada por AENOR en mayo de 2013.)
- **UNE-EN ISO 21180:2013 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras ligeras. Determinación de la resistencia máxima a la tracción (ISO 21180:2013) (Ratificada por AENOR en abril de 2013.)
- **UNE-EN ISO 21181:2013 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras ligeras. Determinación del módulo de elasticidad relajado (ISO 21181:2013) (Ratificada por AENOR en abril de 2013.)
- **UNE-EN ISO 21182:2013 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras ligeras. Determinación del coeficiente de fricción (ISO 21182:2013) (Ratificada por AENOR en abril de 2013.)
- **UNE-EN ISO 284:2012 (RATIFICADA):** Cintas transportadoras. Conductividad eléctrica. Especificación y método de ensayo (ISO 284:2012) (Ratificada por AENOR en febrero de 2013.)
- **UNE 18127:1983:** Bandas transportadoras. Determinación de los diámetros mínimos de los tambores.
- **UNE-EN ISO 1120:2012:** Cintas transportadoras. Determinación de la resistencia de los elementos de las fijaciones mecánicas. Método de ensayo estático. (ISO 1120:2012).

8. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL

A l'hora de mesurar l'impacte ambiental del sistema automatitzat s'ha de tenir en compte la petjada de carboni que s'emetrà com a conseqüència. La xarxa elèctrica subministrarà l'energia necessària a 17 motors de 30 W cadascun i a una font d'alimentació de 140 W, el que fa un consum total de 0,65 kW/h. Per obtenir el valor

Memoria

anual d'aquestes emissions i sabent que el transport es durà a terme durant 8 h al dia els 365 dies de l'any, a partir de l'equació 6 es calculen els kW/h consumits durant tot un any de funcionament normal.

(Eq. 6)

$$CA = C * T * D \rightarrow CA = 0,65 * 8 * 365 = 1898 \text{ kW/any}$$

On

CA = Consum durant un any de funcionament normal (kW/any)

C = Consum total de la instal·lació durant una hora de funcionament (kW/h)

T = Temps d'ús diari (h)

D = dies de funcionament al llarg d'un any (dies/any)

A partir del document "Factores de emisión" publicat pel Gobierno de España [17], s'obté que el mix elèctric de les comercialitzadores sense garanties d'origen renovable de l'any 2019 és de 0,31 kg CO₂/kWh. Realitzant la multiplicació del valor d'aquest mix pel valor del consum total s'obtenen unes emissions anuals de 588,38 kg CO₂. Un valor molt petit per ser un sistema dissenyat per treballar cada dia de l'any a jornada completa sense excepció, que és degut a que les masses a transportar són molt reduïdes i per tant, els motors no requereixen molta potència.

En afegit, en ser un sistema de transport no hi ha producció de cap mena, el que comporta que no hi hagi residus o reactius que podrien ser perjudicials pel medi ambient.

9. CONCLUSIONS I TREBALL FUTUR

Després d'analitzar les característiques estructurals de l'hospital clínic i de fer una anàlisi dels diferents mètodes automàtics existents he arribat a la conclusió que el que

millor respon a les necessitats concretes d'aquest hospital és un sistema de transport basat en cintes transportadores. A aquesta conclusió hi he arribat després de descartar el transport mitjançant AGVs perquè les dimensions dels passadissos dificultaven molt la seva circulació.

El disseny del sistema de transport automatitzat per l'HCB ha comportat un procés d'assaig-error on s'ha anat optimitzant l'estructura per tal de tenir un menor impacte en la circulació de les persones i garantir la seguretat del sistema. Un punt molt important del disseny final és que en cap moment s'accedeix a l'interior de les unitats on es realitzen activitats assistencials mèdiques, el que comporta que no s'hagi d'adaptar a les tasques que s'hi realitzen ni es pot veure influenciat per tasques de desinfecció/neteja que obligarien a desconnectar el sistema.

La realització d'aquest treball ha permès constatar la dificultat de dissenyar un sistema automatitzat amb una estructura ja existent ja que s'ha d'adaptar a les necessitats d'espai i a l'arquitectura, especialment en un hospital de més de 100 anys que s'ha remodelat en nombroses ocasions. S'ha comprovat doncs que el millor moment per dissenyar un sistema automatitzat d'aquesta envergadura és quan l'hospital està en fase de disseny ja que en aquest moment es quan es pot integrar el sistema automàtic amb els demés elements constructius.

Malgrat que aquest sistema s'ha dissenyat concretament per l'HCB és flexible i es pot adaptar a qualsevol hospital degut a la seva simplicitat. Només es necessiten cintes transportadores en la planta on hi hagi la farmàcia o magatzem de medicaments i elevadors que arribin a les diferents plantes per poder subministrar a totes les unitats. A part, en ser un sistema dissenyat perquè es mantingui en tot moment fora de les unitats, no interfereix en cap moment amb el correcte desenvolupament de les tasques que s'hi realitzen.

En quant al treball futur, aquest projecte es pot complementar de dues maneres. Primerament, es pot mantenir la dinàmica actual de l'HCB d'instal·lar Pyxis en totes les unitats que en requereixin per poder tenir un transport automatitzat i un control de *estoc* a cada unitat.

En segon lloc, es pot automatitzar completament aquests transport. Amb l'aplicació del sistema proposat es tindrà un sistema semiautomàtic. Això és degut a que es necessita personal que agafi els medicaments de les màquines Kardex i els dipositi en el calaix adient. L'automatització complerta s'aconseguiria substituint aquest personal per robots que realitzin una acció de Pick and Place que dipositessin els medicaments en els calaixos i els calaixos a les cintes.

10. ESTUDI ECONÒMIC

10.1. HORES

Concepte	Temps dedicat (h)	Cost per hora (€/h)	Total (€)
Estudi previ en forma de pràctiques	180	12	2160
Memòria i treball pràctic	550	12	6600
Total	730	-	8760

10.2. MATERIALS

Material	Cost unitari (€)	Quantitat	Total (€)
Final de carrera	2,70	34	91,8
Sensor inductiu	71,5	17	1215,5
Sensor d'infrarojos	15,4	42	646,8
Font d'alimentació	165,2	1	165,2

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ DE MEDICAMENTS EN UN ENTORN HOSPITALARI

PS307 5A			
CPU313C-2 DP	1120	1	1120
Mòdul de 16 entrades i 16 sortides	400	2	800
Mòdul de 32 sortides	310	2	620
Cinta transportadora de 20 m	5950	5	29750
Cinta transportadora de fins a un metre	3950	6	23700
Rampes en espiral	900	12	10800
elevador	1000	6	6000
Relé tèrmic	86,8	24	2083,2
Polsador	10,6	2	21,2
Commutador	5,2	2	10,4
Caixa d'unidosis	10	100	1000
Total	-	-	78024,1

10.3. INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA

Concepte	Cost unitari (€)	Quantitat	Total (€)
Estudi arquitectònic	100000	1	100000
Obres per fer el conducció pels elevadors	10000	5	50000
Total	-	-	150000

Operaris	Temps necessari (dies)	Cost per hora (€)	Número d'operaris	Total (€)
Instal·ladors de les cintes transportadores	7	20	6	6720
Instal·ladors dels elevadors	14	20	4	8960
Instal·lador dels sensors	10	35	4	11200
Instal·lador del PLC i software	2	35	2	1120
Total	33	-	16	28000

10.4. TOTALS

Concepte	Cost (€)
Hores	8760
Materials	78024,1
Instal·lació i posada en marxa	178000
Suma de costos	264784,1
Benefici del 5%	13239,21
Total sense IVA	278023,31
IVA (21%)	58384,9
Total (21% IVA)	336408,21

11. BIBLIOGRAFIA

- [1] Carmen Fernández. Las unidosis de fármacos son posibles en las UCIs. Diario Médico, 7 de Gener de 2000.
- [2] Oportunidades Industria 4.0 en Galicia. Estado del Arte de Logística Avanzada, noviembre de 2017. Pàgines 5-12.
- [3] Christian Querol Jorba. Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Implantación de AGVs en ruta de vacíos de un almacén logístico, 2018 [en línia, consulta: Febrer de 2020]. Pàgines 14-29. Disponible a:
<<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/123225/implantaci-n-agvs-en-ruta-de-contenedores-vac-os-definitivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>
- [4] Mobile robots (AGVs) in hospitals [en línia, consulta: Febrer de 2020]. Disponible a:
<<https://www.kollmorgen.com/en-us/service-and-support/knowledge-center/success-stories/mobile-robots-agvs-in-hospital/>>
- [5] Milagro Hernández Sansalvador; José Luis Poveda Andrés. Sistemas automáticos de dispensación de medicamentós, 2001 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a:
<https://www.chospab.es/libros/farmacia_hospitalaria/dispensacion_combino.pdf>
- [6] Guia GEMMA [en línia, consulta: Maig de 2020]. Disponible a:
<<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4553/fichero/08+-+Gu%C3%ADa+GEMMA.pdf>>
- [7] Curso on-line de programación de autómatas basado en Simatic S7-200 de Siemens [en línia, consulta: Maig de 2020]. Disponible a:
<<http://isa.uniovi.es/~vsuarez/ii/CursoOnline/6abobinas%20set%20y%20reset.htm>>
- [8] Manual de producte. S7-300, CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos, SIEMENS juny de 2008 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Pàgines 176-184. Disponible a:
<https://cache.industry.siemens.com/dl/files/149/36305149/att_1849/v1/s7300_cpu_31xc_and_cpu_31x_manual_es-ES_es-ES.pdf>
- [9] Manual de producte. S7-300, Product Information on SIMATIC S7-300, Automation System Module Data, SIEMENS maig de 2010 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Pàgines 10-13. Disponible a:
<http://www.plcs.net.pl/downloads/siemens/s7_300_power_supply.pdf>
- [10] Manual de producte. 6ES7223-1BL30-0XB0, SIEMENS juny de 2010 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a:
<<https://docs.rs-online.com/9227/0900766b80e33681.pdf>>

[11] Manual de producte. S7-300, Sistema de automatización S7-300, Datos de los módulos, SIEMENS agost de 2006 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Pàgines 3.13-3.14. Disponible a: <http://www.grupdap.es/descargas-industrias/02-manuales/01-simatic-s57/S7300_Datos_de_Modulos.pdf>

[12] Manual de producte. EzPyroTM I 2C Pyroelectric Infrared Motion Sensor (SMD), PYREOS [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a: <https://www.mouser.es/datasheet/2/948/ezpyro_motion_sensor_short_form_datasheet-1483390.pdf>

[13] Manual de producte. MDS Series, Micro Snap-acting Detect Switches. C&K setembre de 2019 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a: <<https://www.mouser.es/datasheet/2/60/mdsnap-1841492.pdf>>

[14] Manual de producte. Cylindrical Proximity Sensor E2A, OMRON juliol de 2008 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a: <http://www.ia.omron.com/data_pdf/cat/e2a_dsheets_d100-e1-01b.pdf?id=1883>

[15] Manual de producte. Thermal overload Relay, J7TC Series, OMRON 2019 [en línia, consulta: Abril de 2020]. Disponible a: <https://www.mouser.es/datasheet/2/307/Component_J7TC_DS_EN_202001_J231I-E3-01-1815056.pdf>

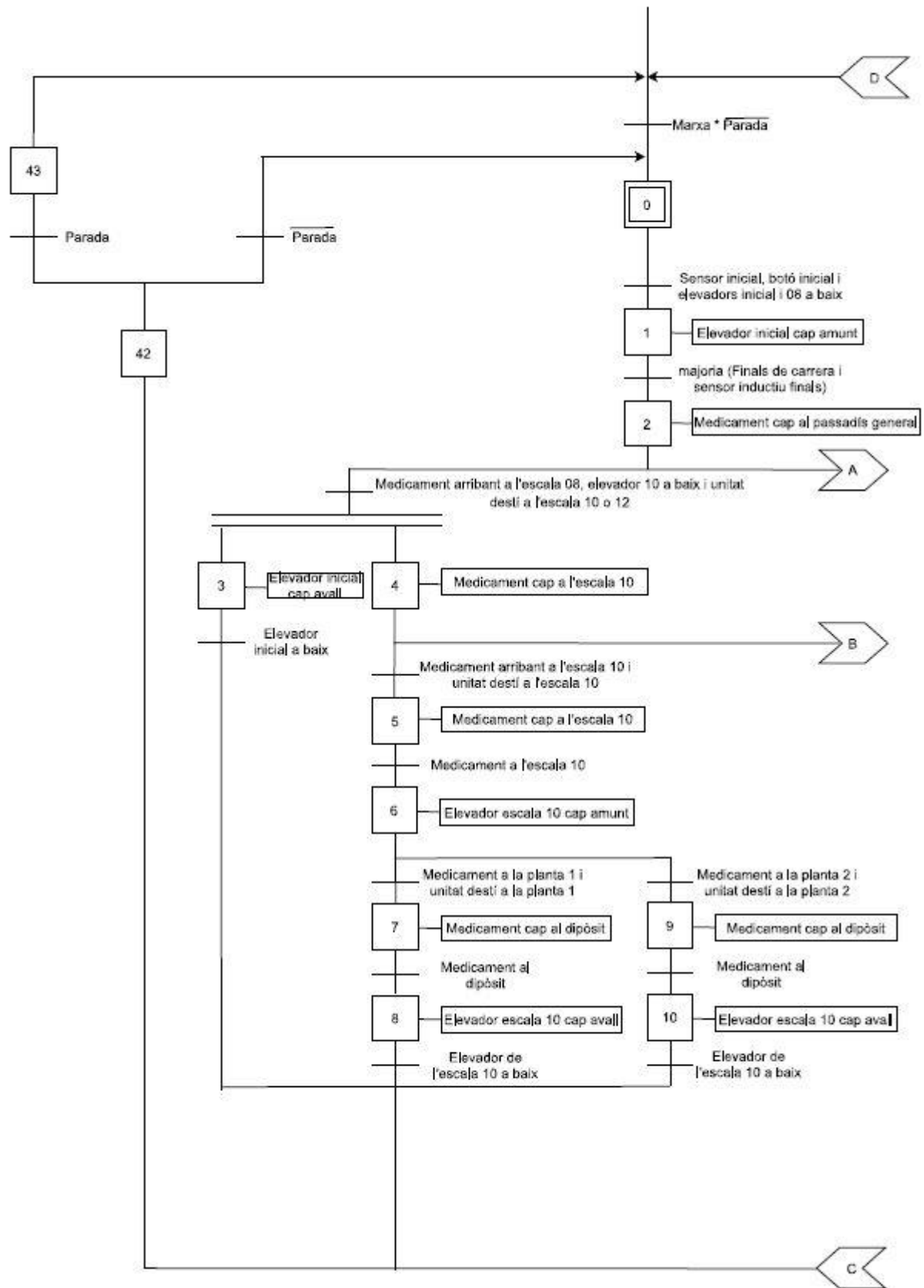
[16] Portal Aenormas, AENOR 2016 [en línia, consulta: Març de 2020]. Disponible a: <https://portal-aenormas-aenor.com/recursos.biblioteca.upc.edu/aenor/Suscripciones/Personal/pagina_per_sus.asp#.Xun_jUQzapo>

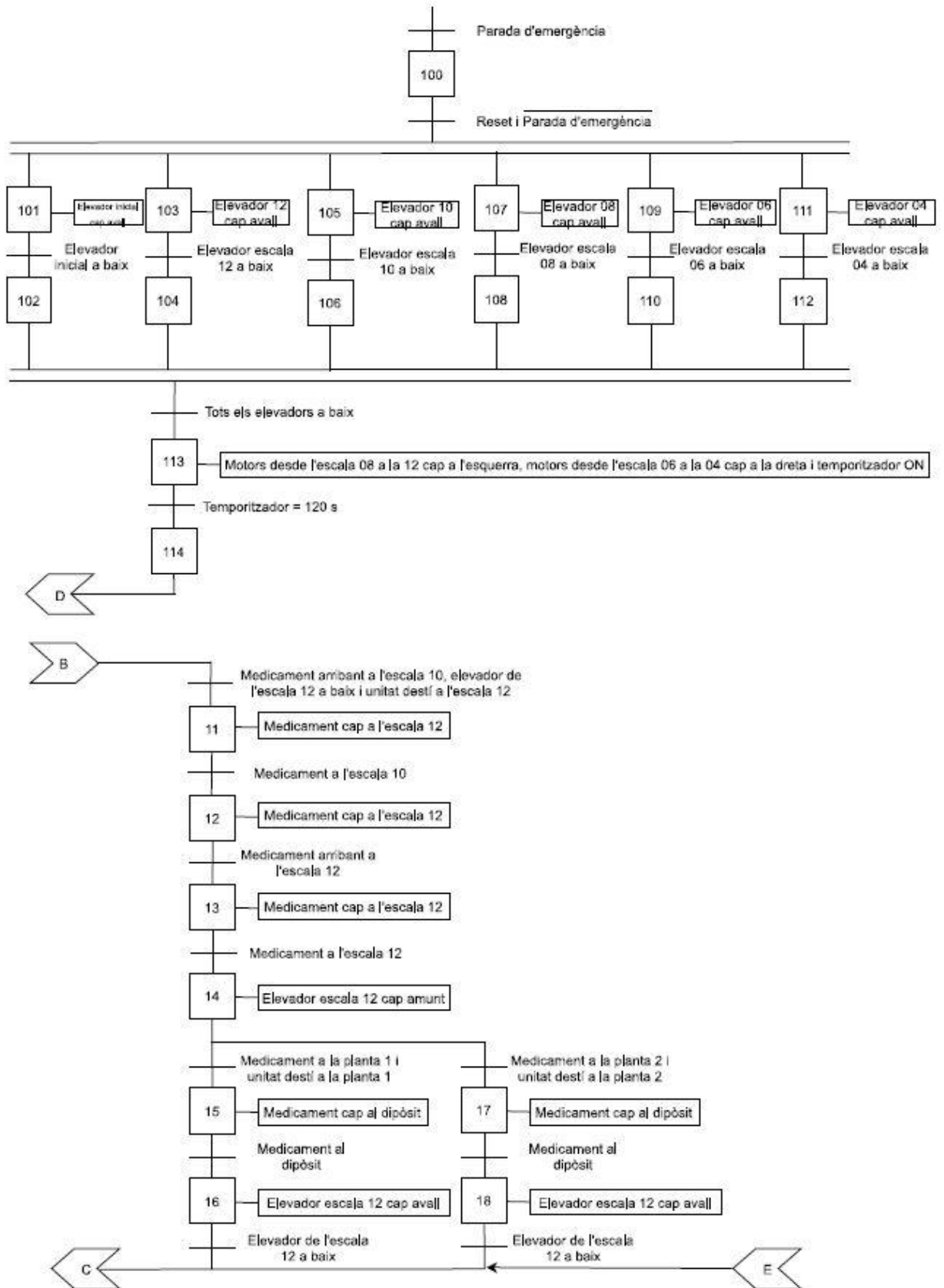
[17] Gobierno de España. Factores de emisión, registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, juny de 2020 [en línia, consulta: Juny de 2020]. Disponible a: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf>

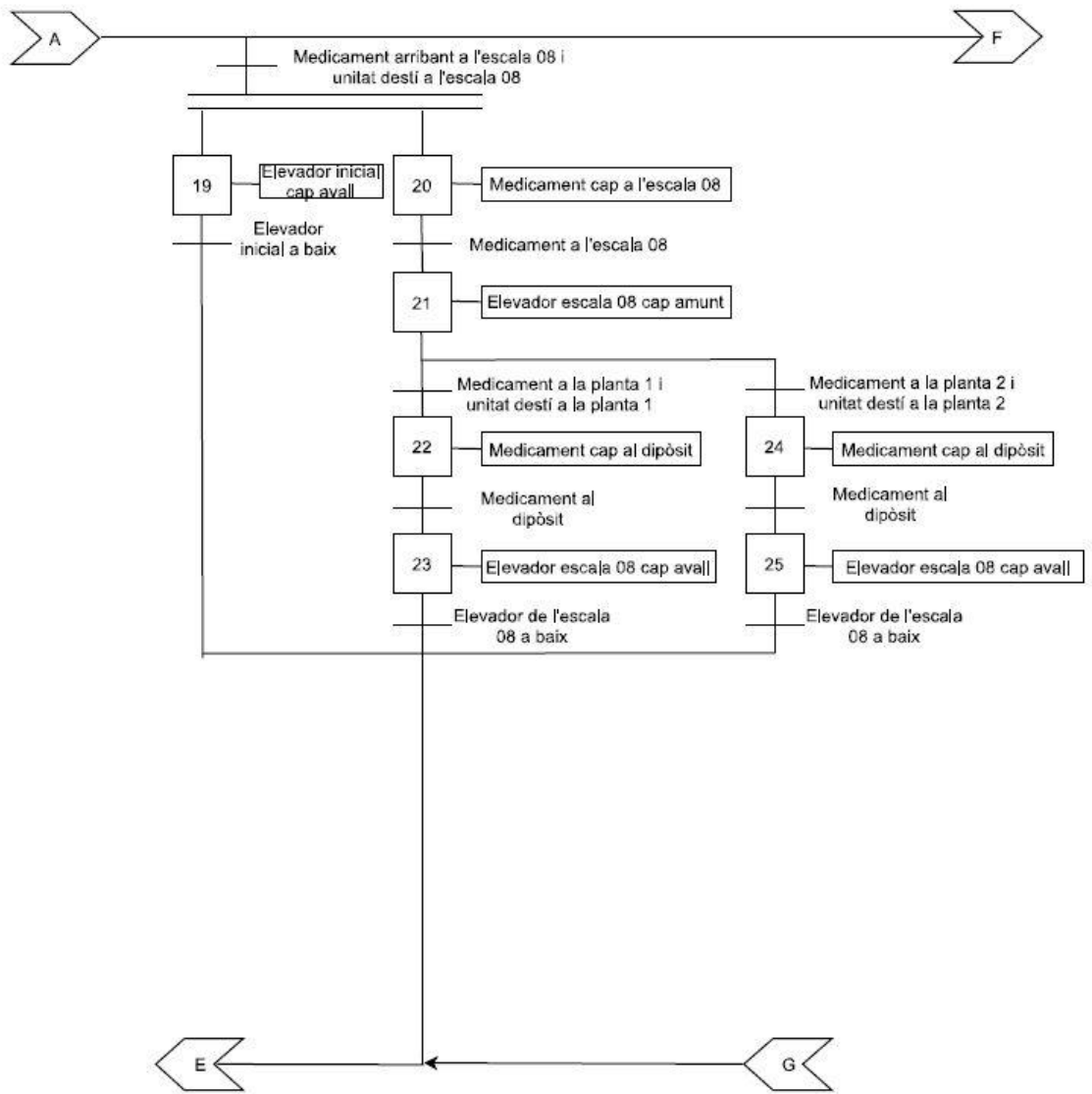
12. ANNEXOS

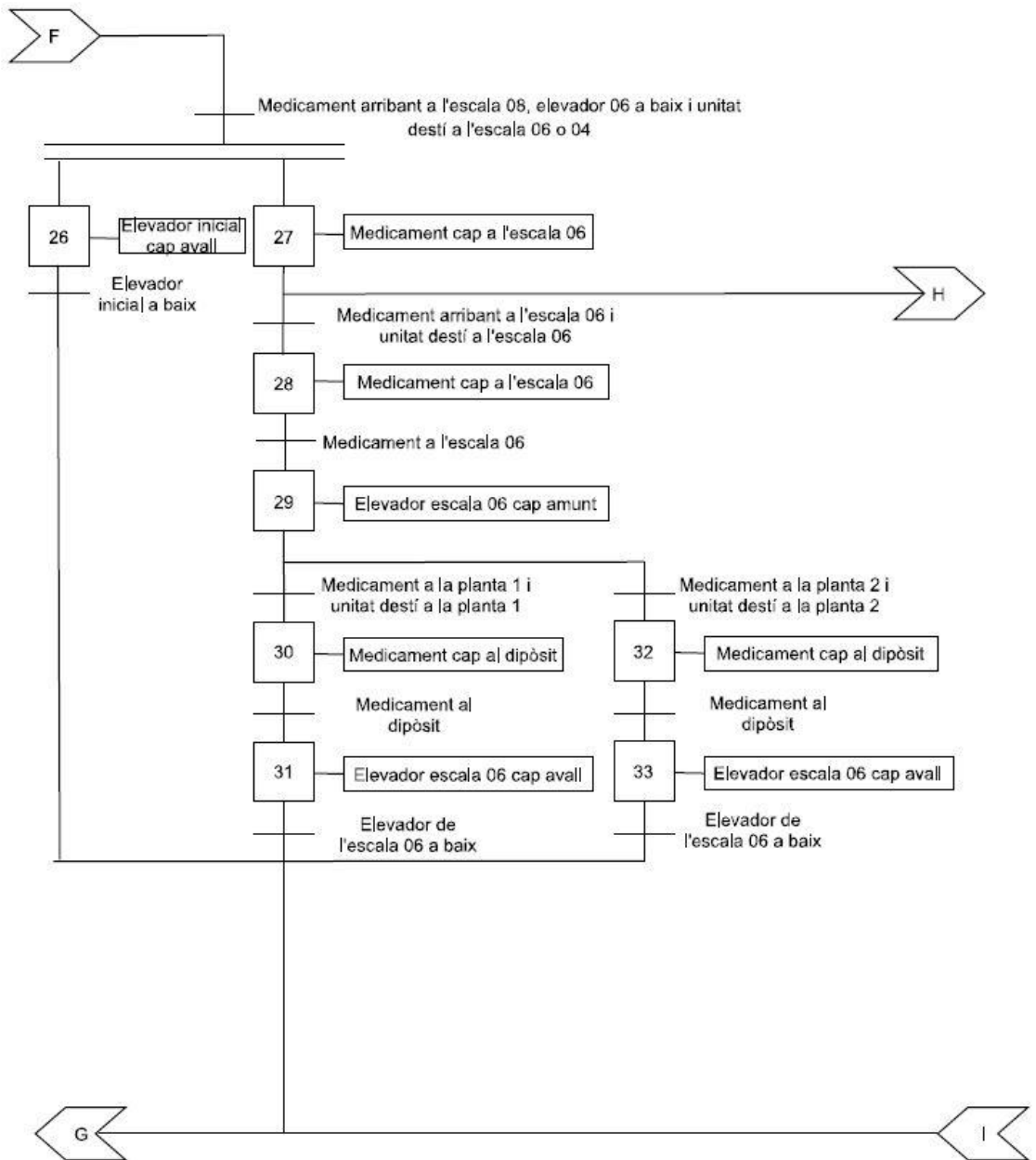
- 12.1. GRAFCETs
- 12.2. Codi PLC “Programa KOP per al PLC”
- 12.3. Esquemes elèctrics
- 12.4. Codi del programa SCADA

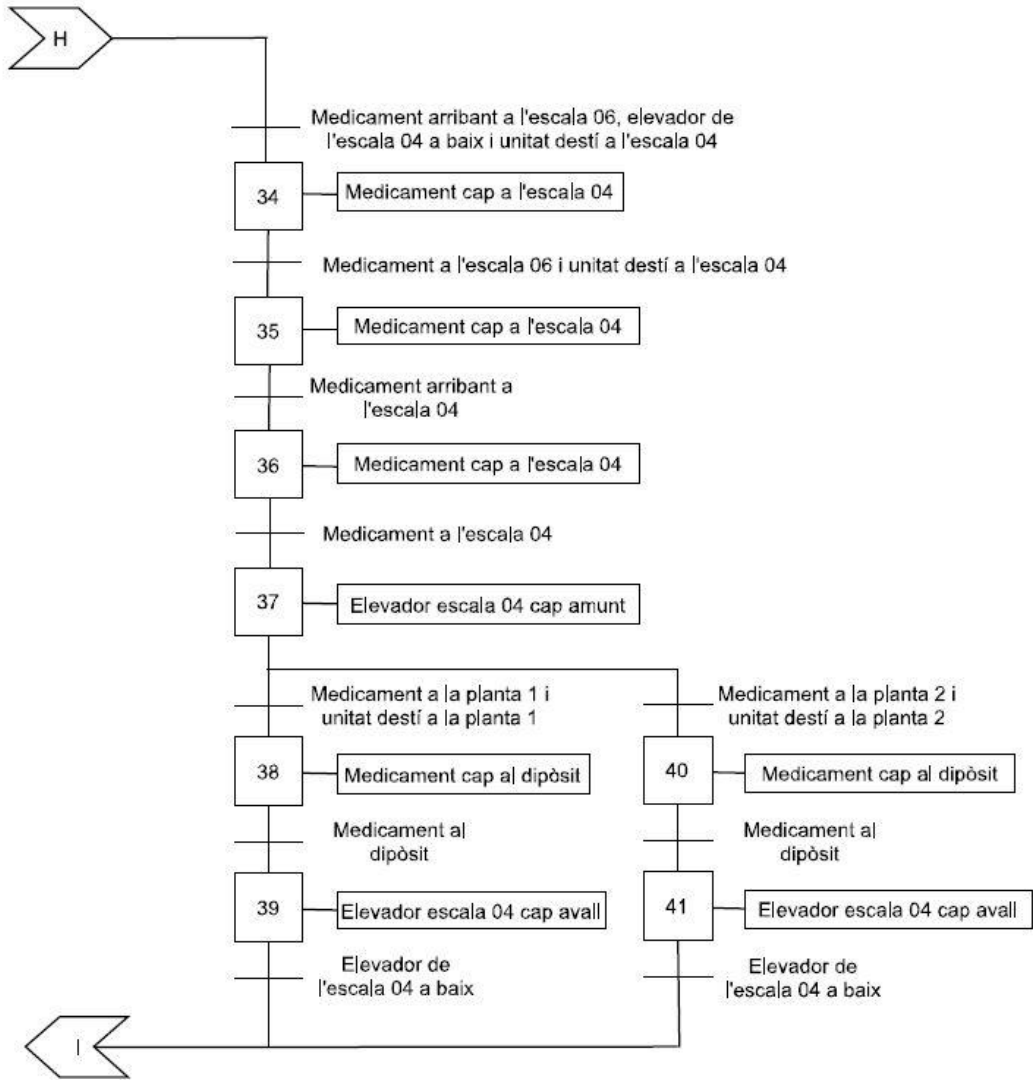
ANNEX: ESQUEMA ELÈCTRIC NIVELL 1

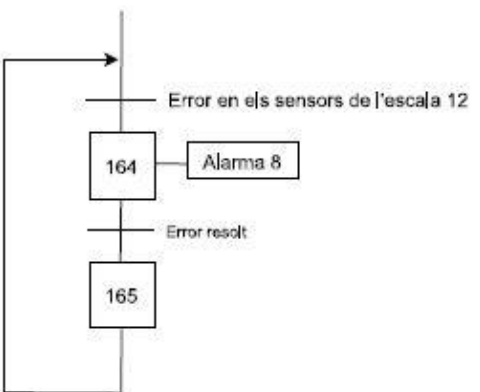
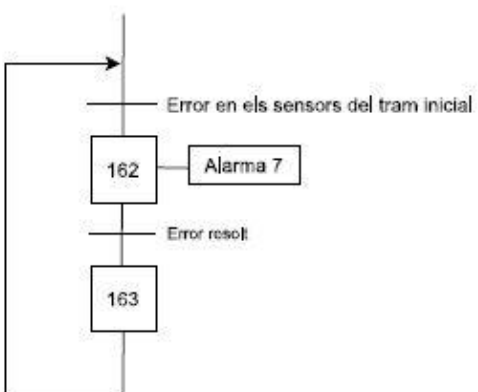
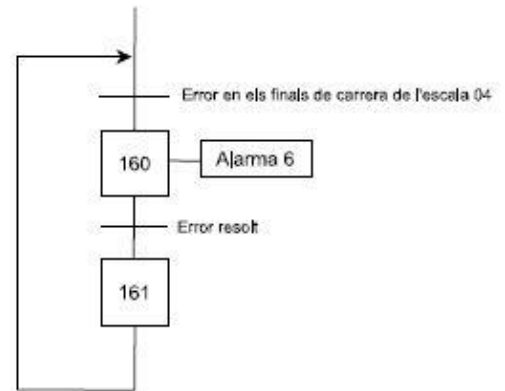
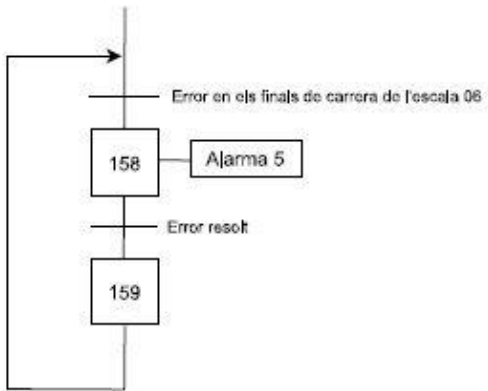
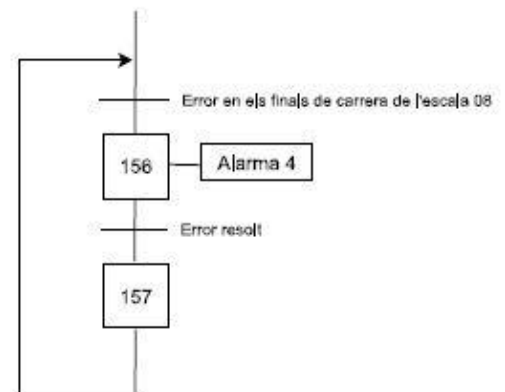
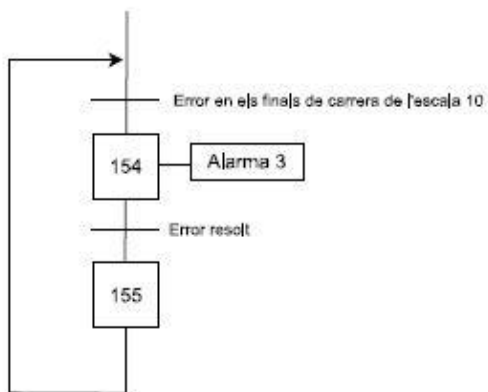
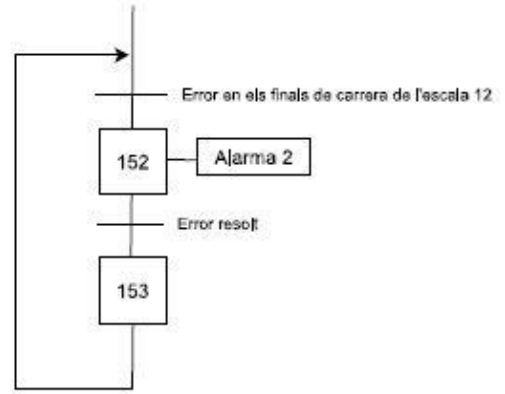
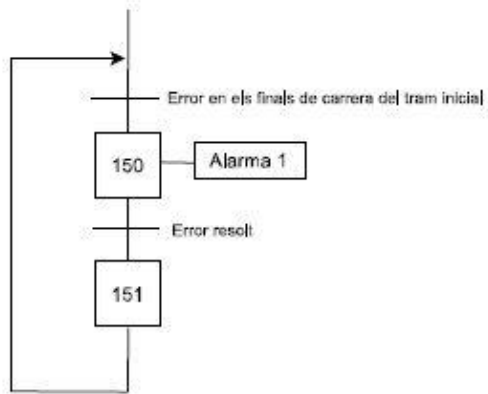


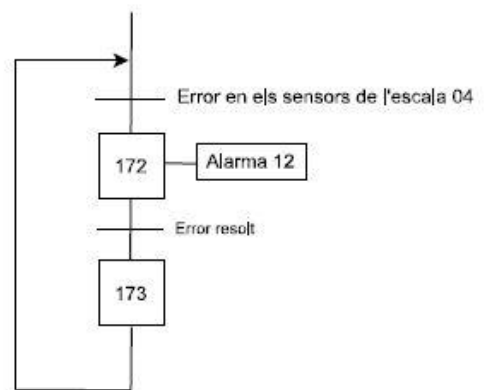
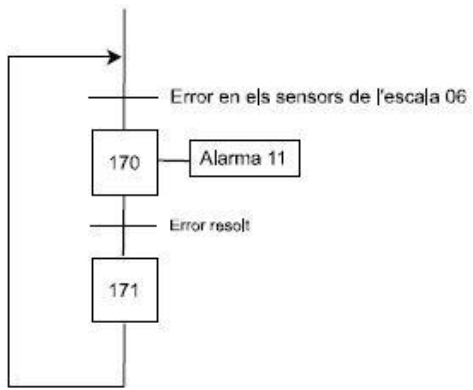
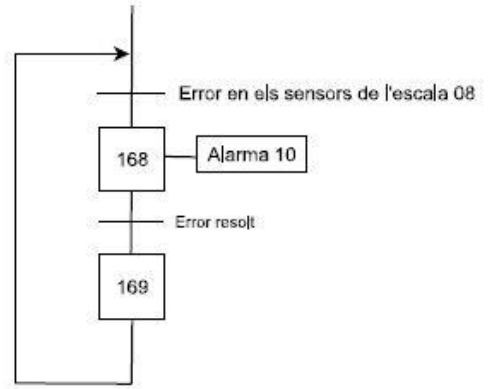
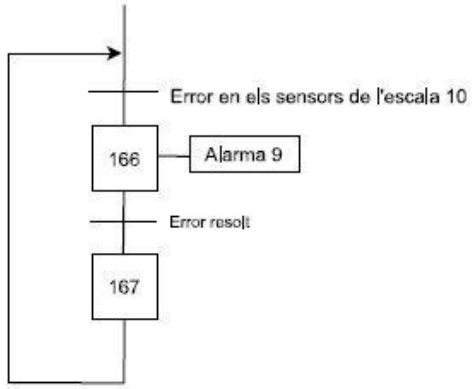




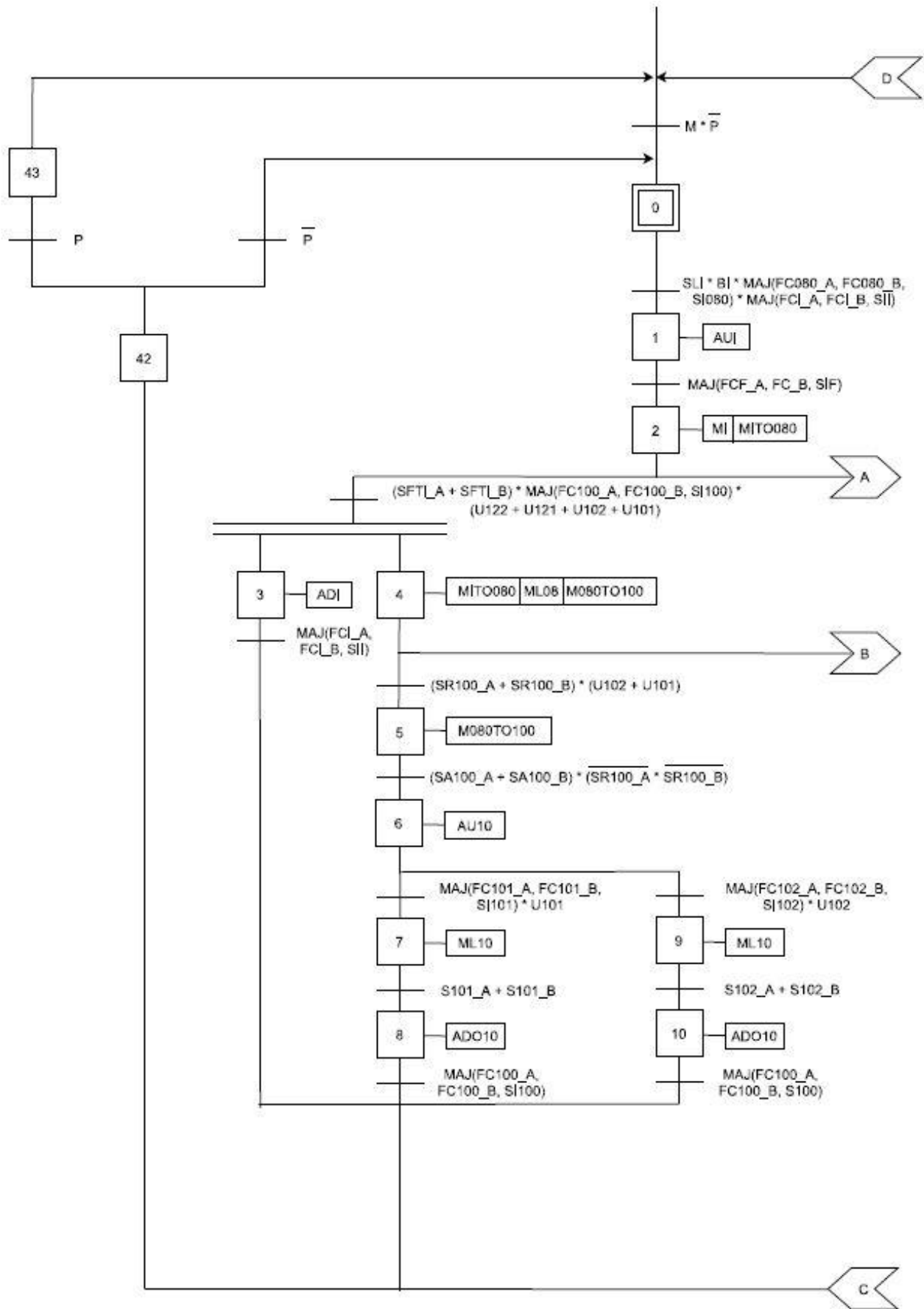


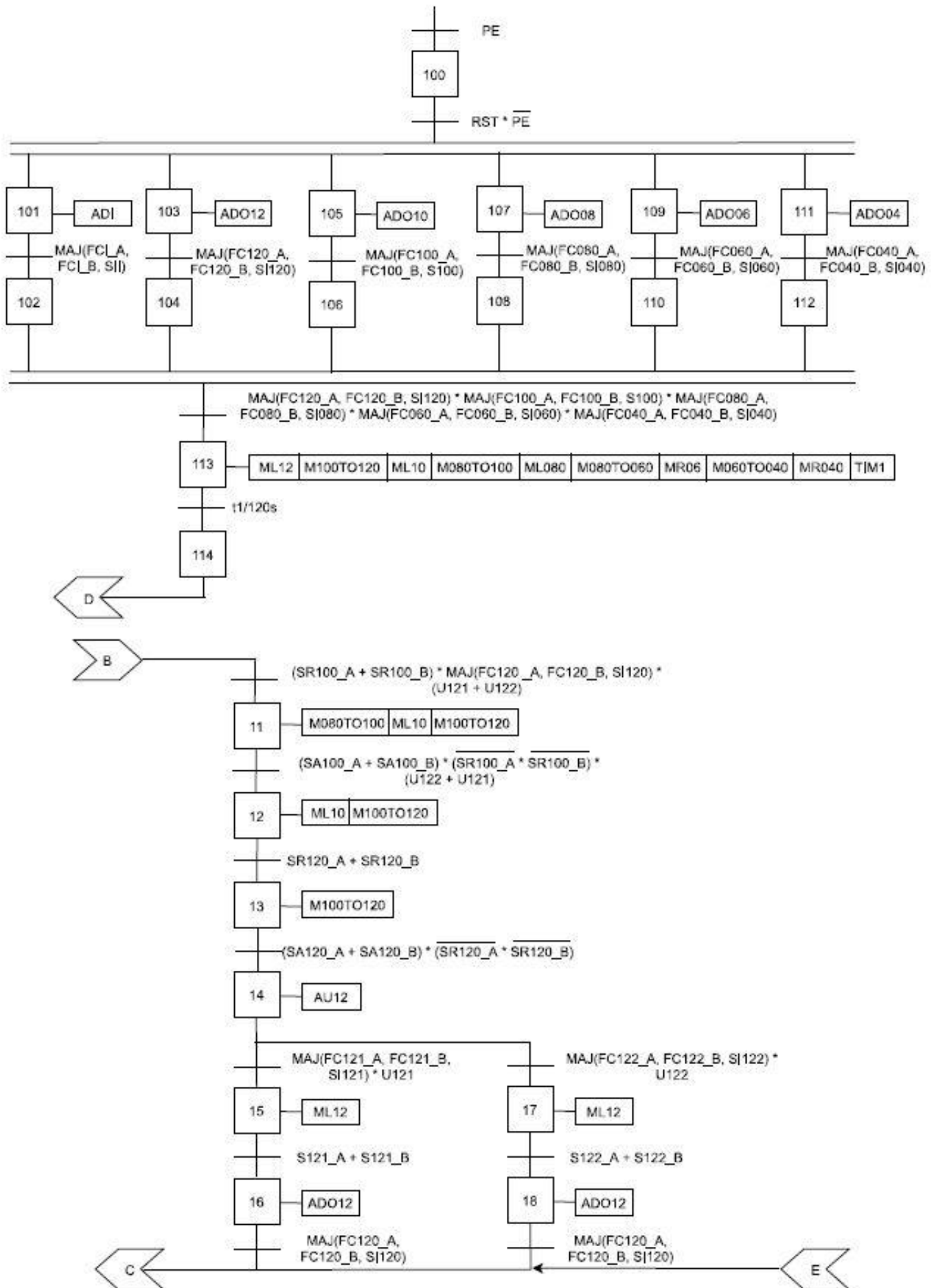


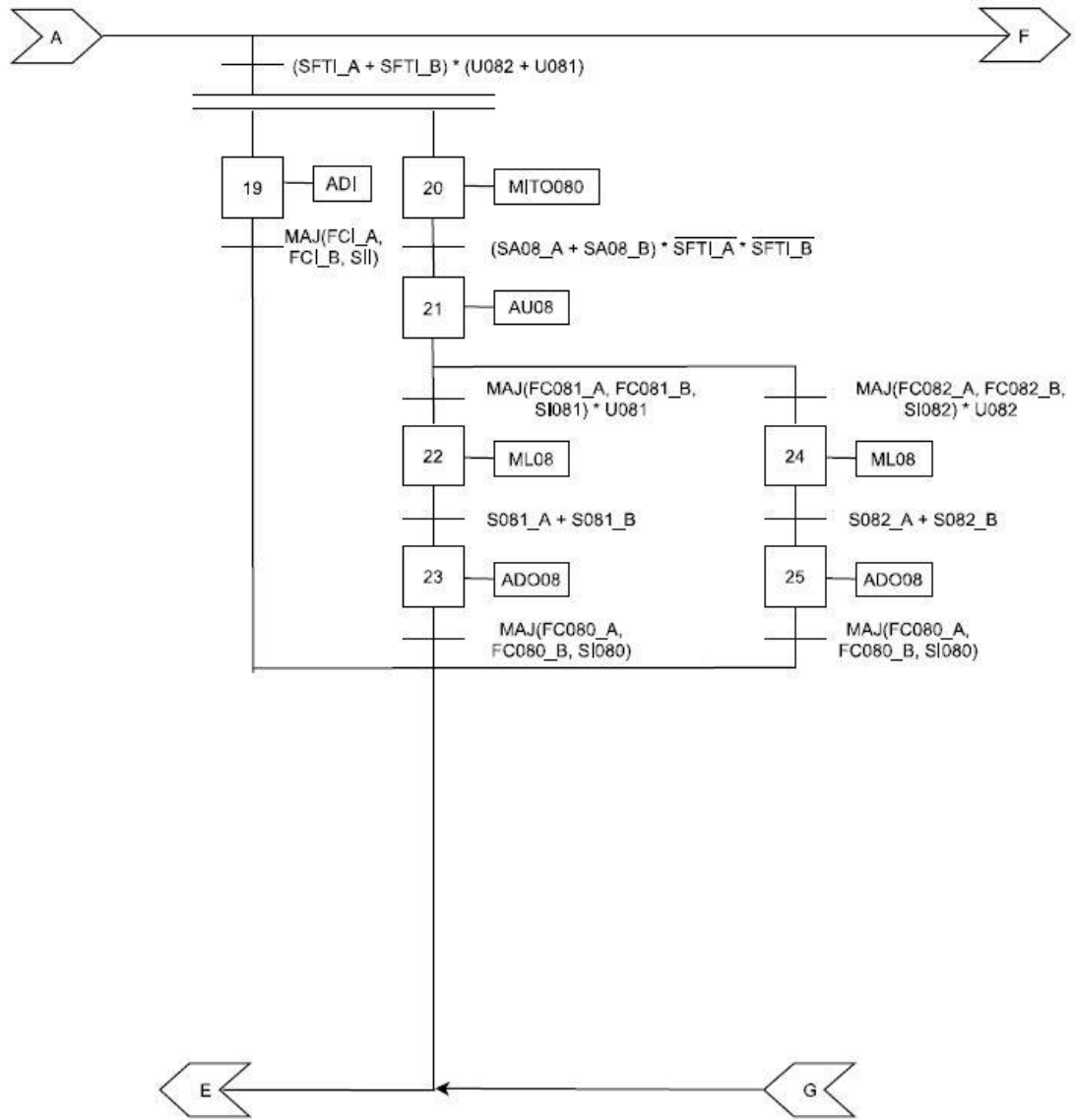


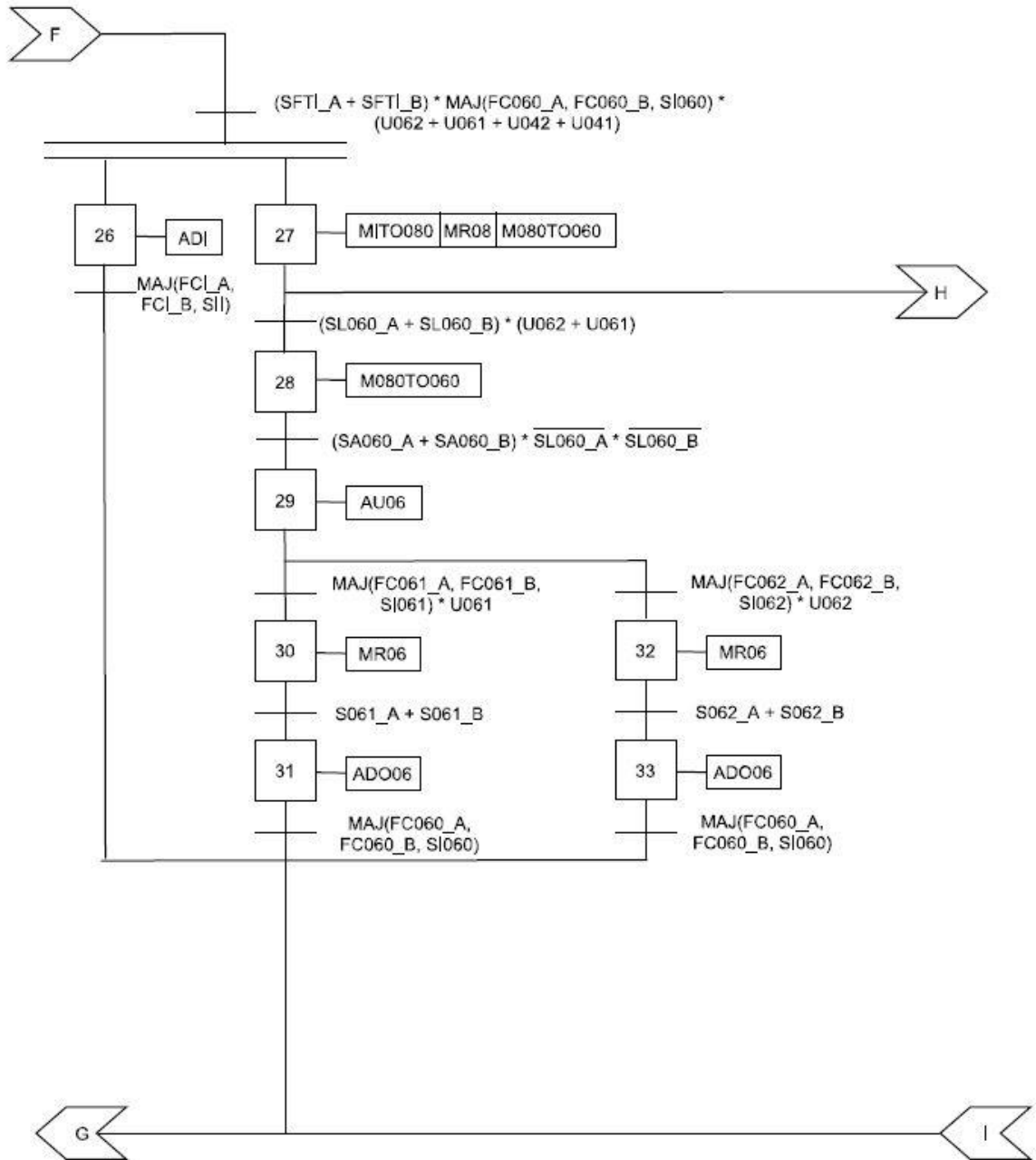


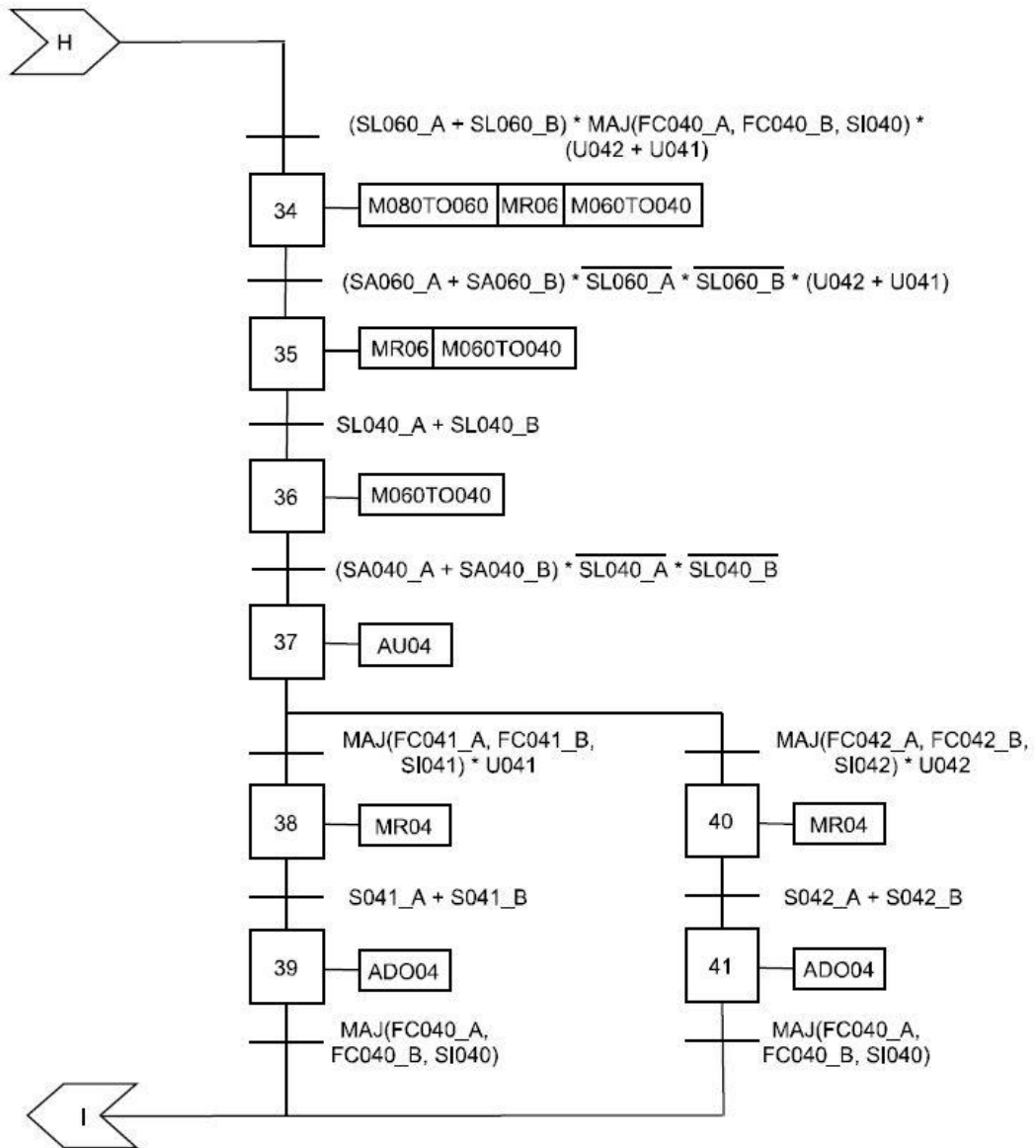
ANNEX: ESQUEMA ELÈCTRIC NIVELL 2

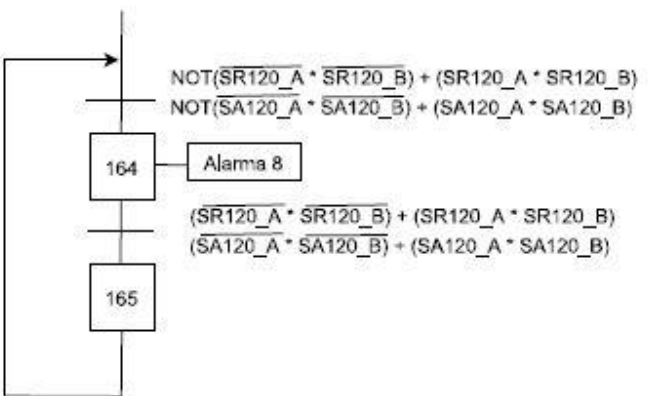
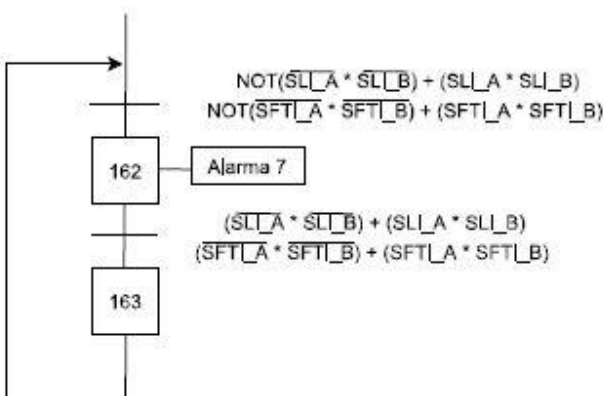
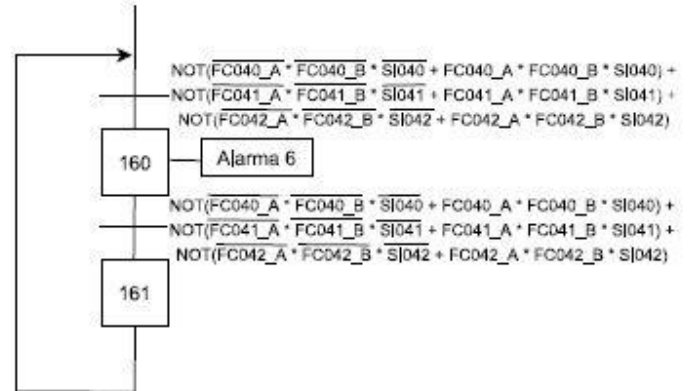
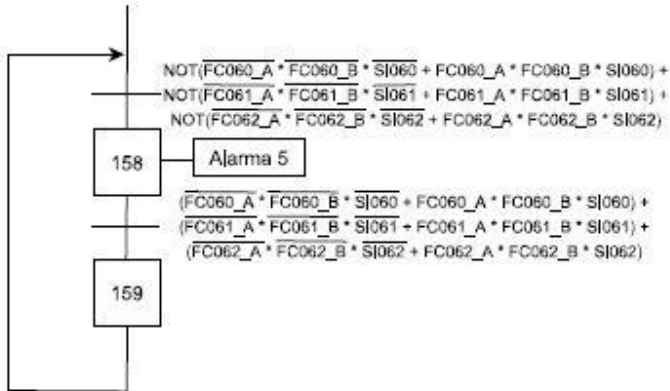
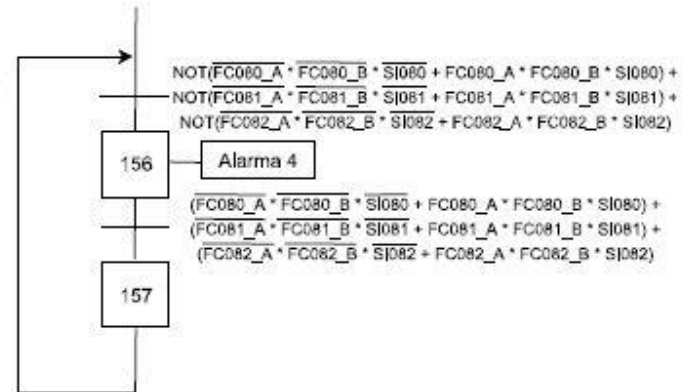
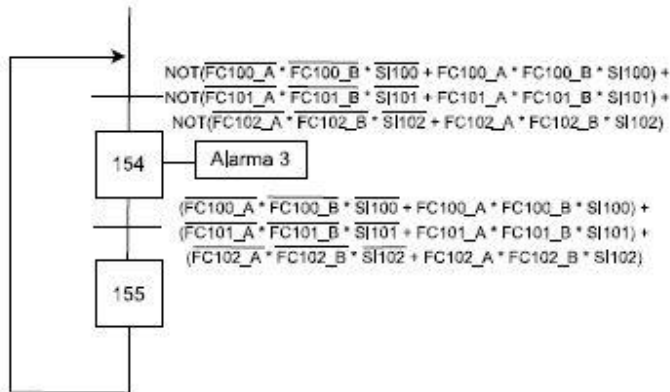
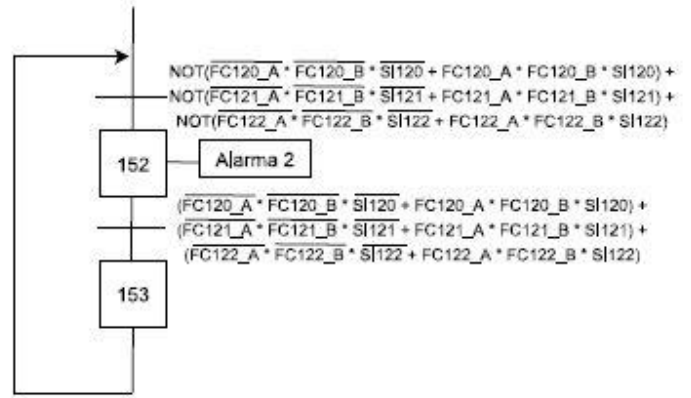
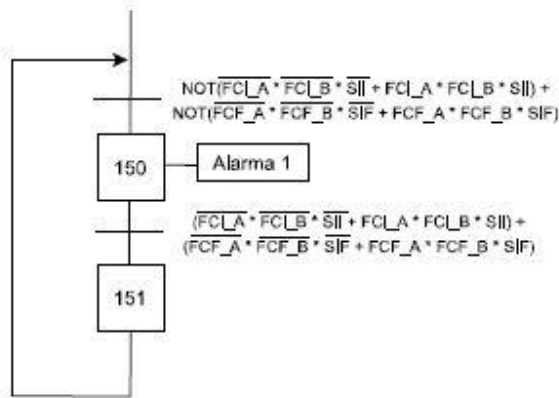


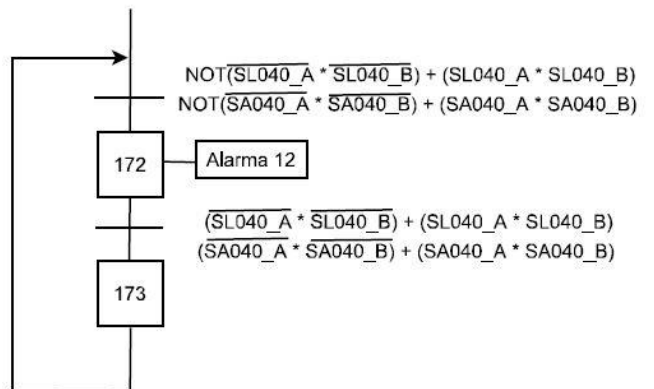
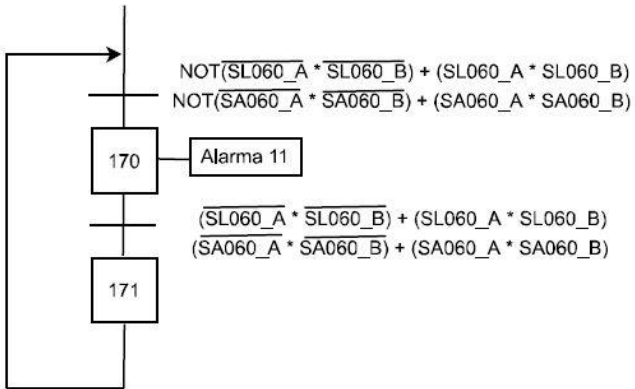
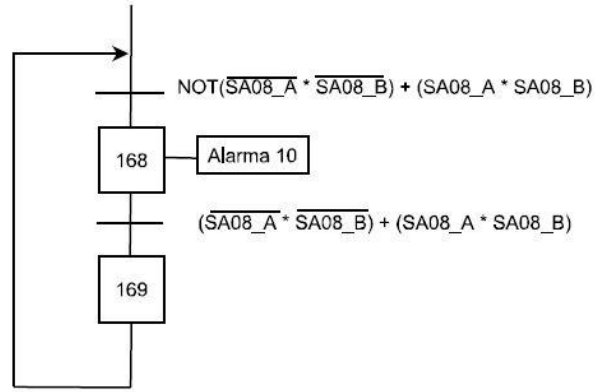
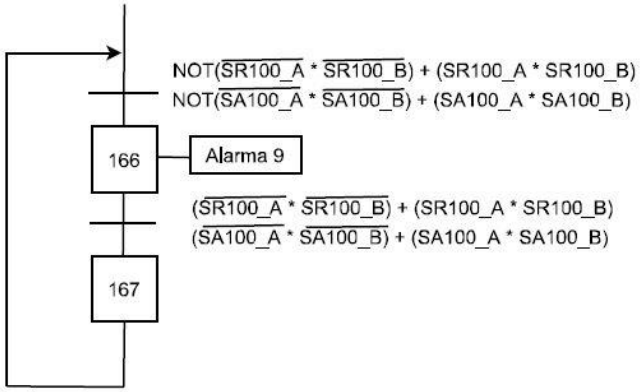












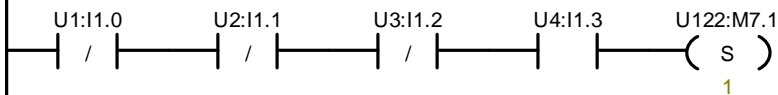
Bloque: PRINCIPAL
 Autor:
 Fecha de creación: 28.04.2020 19:29:04
 Fecha de modificación: 11.06.2020 2:53:45

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

Programa general i errors

Network 1 Unitat 122

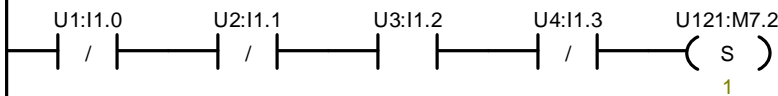
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U122



Símbolo	Direcció	Comentario
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 2 Unitat 121

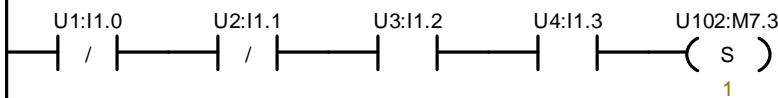
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U121



Símbolo	Direcció	Comentario
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 3 Unitat 102

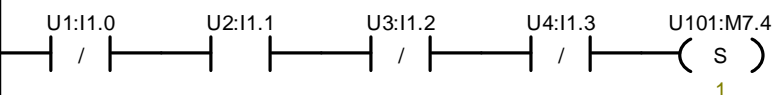
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U102



Símbolo	Direcció	Comentario
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 4 Unitat 101

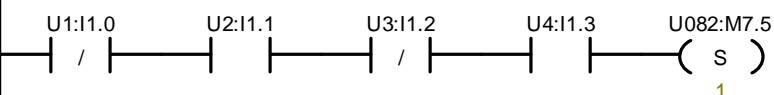
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U101



Símbolo	Direcció	Comentari
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 5 Unitat 082

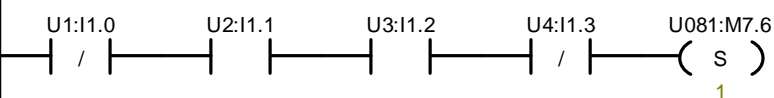
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U082



Símbolo	Direcció	Comentari
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 6 Unitat 081

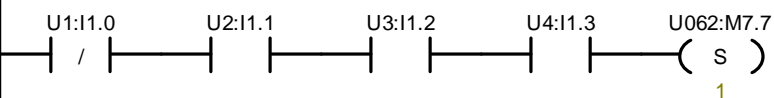
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U081



Símbolo	Direcció	Comentari
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 7 Unitat 062

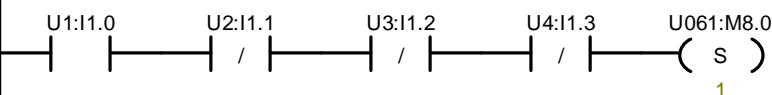
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U062



Símbolo	Direcció	Comentari
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 8 Unitat 061

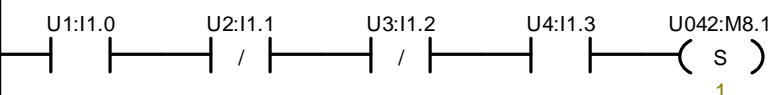
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U061



Símbolo	Direcció	Comentari
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 9 Unitat 042

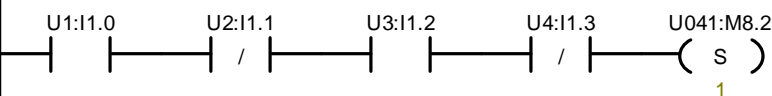
Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U042



Símbolo	Direcció	Comentari
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

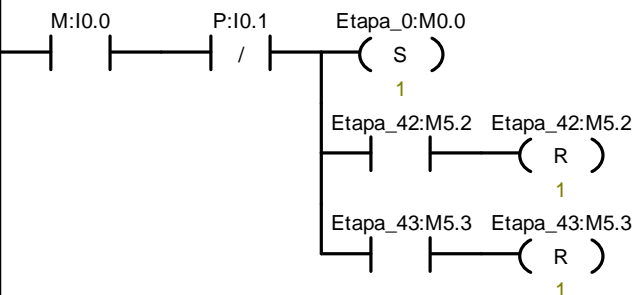
Network 10 Unitat 041

Descodifiquem la unitat destí que ha arribat en binari. En aquest cas la unitat U041



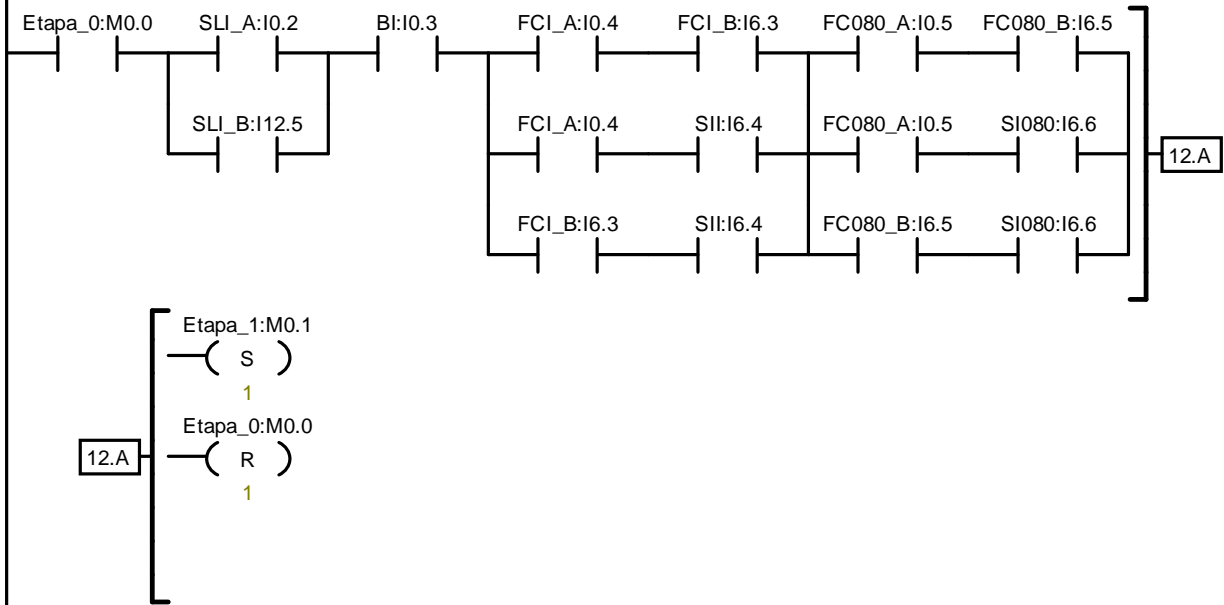
Símbolo	Direcció	Comentari
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U4	I1.3	Entrada descodificador 4

Network 11 Etapa 0



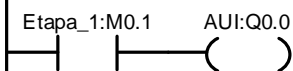
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_43	M5.3	Etapa 43
M	I0.0	marxa
P	I0.1	paro

Network 12 Etapa 1 activació



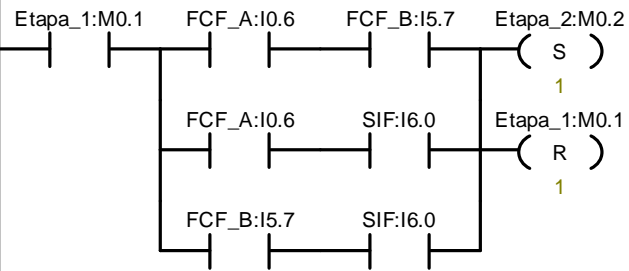
Símbolo	Direcció	Comentari
BI	I0.3	botó inici
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
Etapa_1	M0.1	Etapa 1
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B

Network 13 Etapa 1 actuadors



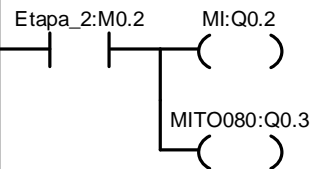
Símbolo	Direcció	Comentari
AUI	Q0.0	Ascensor inicial cap amunt
Etapa_1	M0.1	Etapa 1

Network 14 Etapa 2 activació



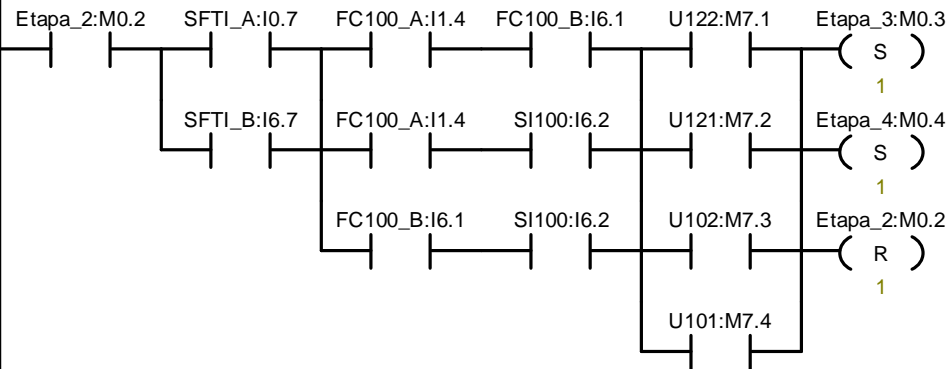
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_1	M0.1	Etapa 1
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
SIF	I6.0	Sensor inductiu final

Network 15 Etapa 2 actuadors



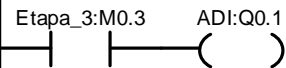
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
MI	Q0.2	Motor inicial
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0

Network 16 Etapa 3 i 4 activació



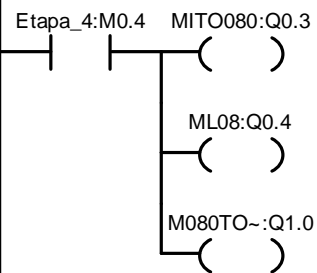
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
Etapa_3	M0.3	Etapa 3
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2

Network 17 Etapa 3 actuadors



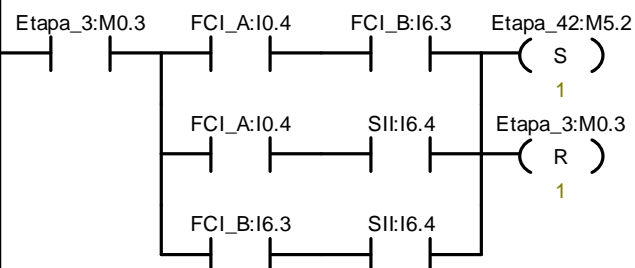
Símbolo	Direcció	Comentari
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_3	M0.3	Etapa 3

Network 18 Etapa 4 actuadors



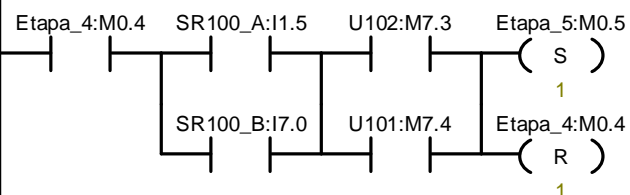
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08

Network 19 D'etapa 3 a etapa 42



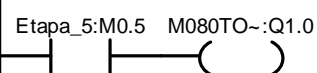
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_3	M0.3	Etapa 3
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

Network 20 Etapa 5 activació



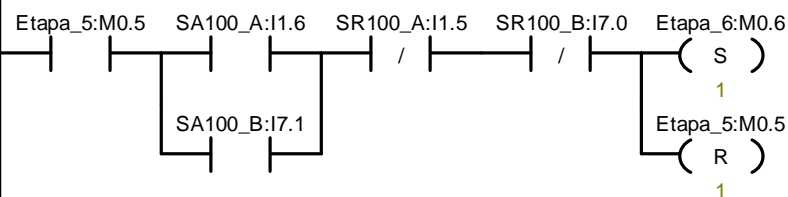
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2

Network 21 Etapa 5 actuadors



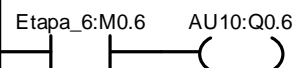
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0

Network 22 Etapa 6 activació



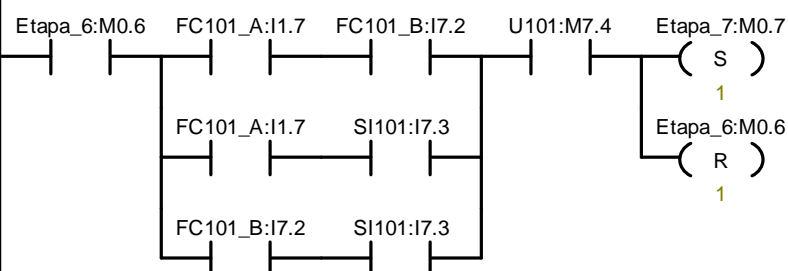
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B

Network 23 Etapa 6 actuadors



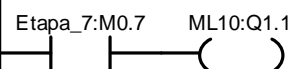
Símbolo	Direcció	Comentari
AU10	Q0.6	Ascensor escala 10 cap amunt
Etapa_6	M0.6	Etapa 6

Network 24 Etapa 7 activació



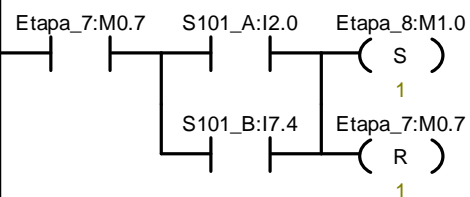
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1

Network 25 Etapa 7 actuadors



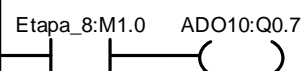
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10

Network 26 Etapa 8 activació



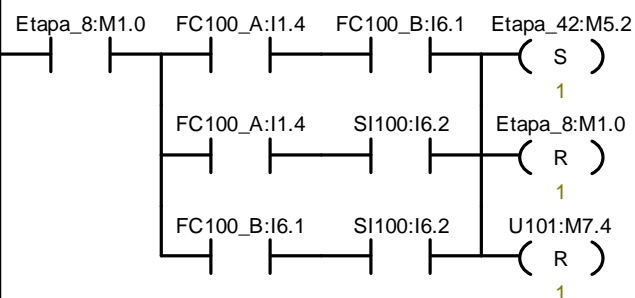
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
Etapa_8	M1.0	Etapa 8
S101_A	I2.0	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 A
S101_B	I7.4	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 B

Network 27 Etapa 8 actuadors

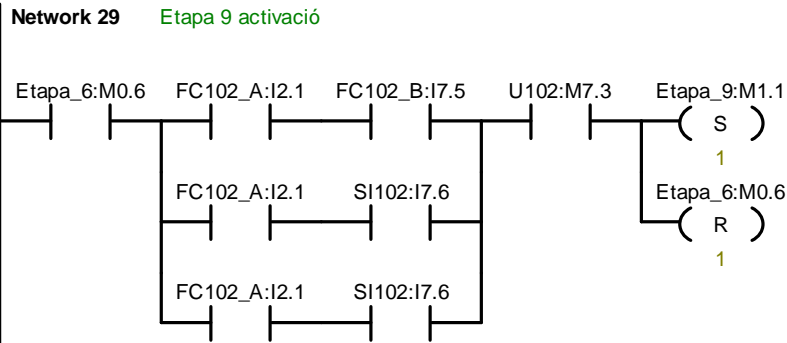


Símbolo	Direcció	Comentari
ADO10	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_8	M1.0	Etapa 8

Network 28 D'etapa 8 a etapa 42

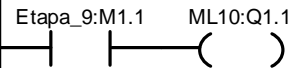


Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_8	M1.0	Etapa 8
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1



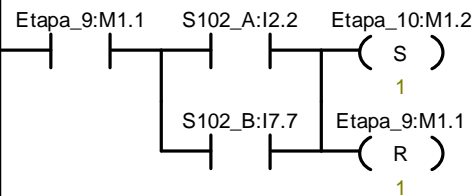
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2

Network 30 Etapa 9 actuadors



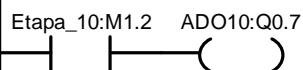
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10

Network 31 Etapa 10 activació



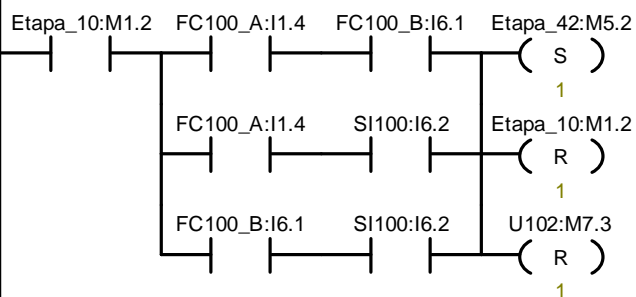
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_10	M1.2	Etapa 10
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
S102_A	I2.2	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 A
S102_B	I7.7	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 B

Network 32 Etapa 10 actuadors



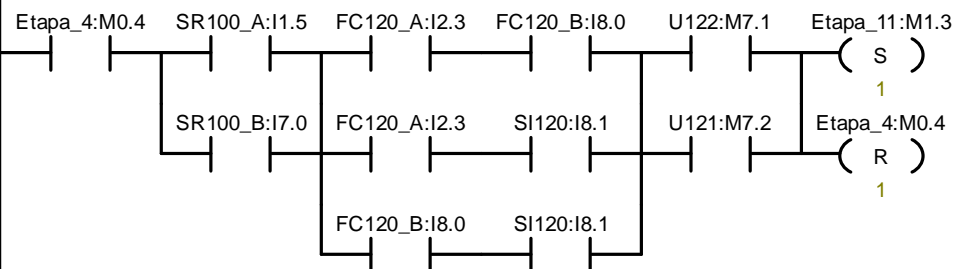
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO10	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_10	M1.2	Etapa 10

Network 33 D'etapa 10 a etapa 42



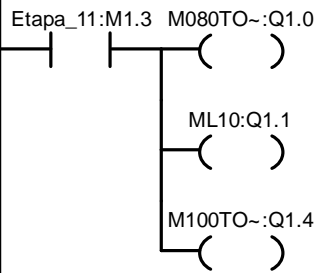
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_10	M1.2	Etapa 10
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2

Network 34 Etapa 11 activació



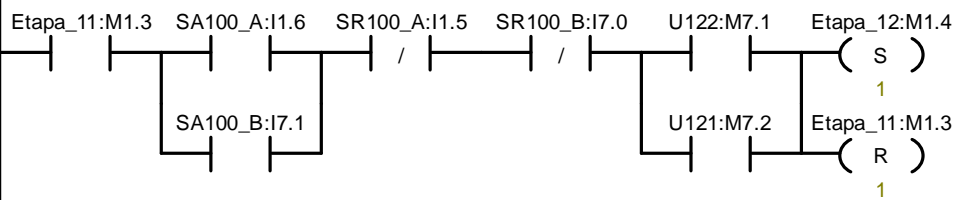
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2

Network 35 Etapa 11 actuadors



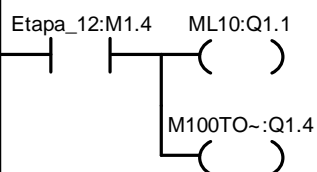
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10

Network 36 Etapa 12 activació



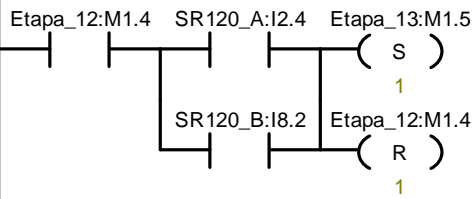
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2

Network 37 Etapa 12 actuadors



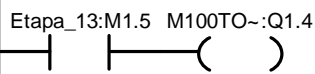
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10

Network 38 Etapa 13 activació



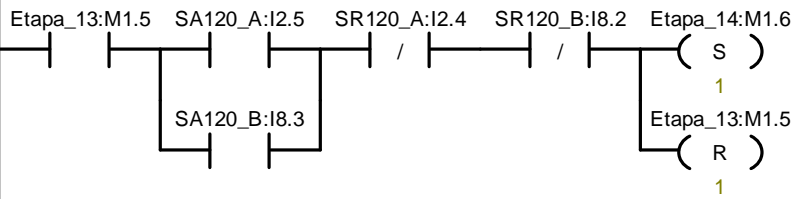
Símbolo	Direcció	Comentario
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B

Network 39 Etapa 13 actuadors



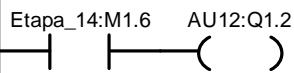
Símbolo	Direcció	Comentario
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0

Network 40 Etapa 14 activació



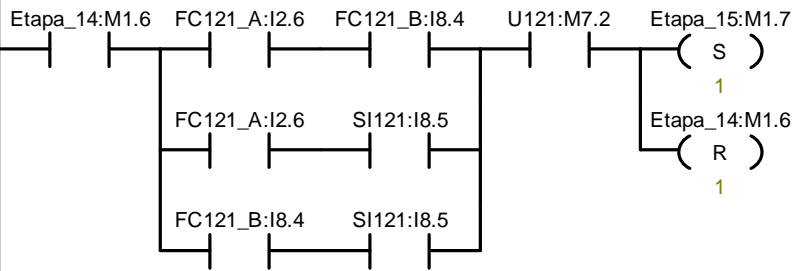
Símbolo	Direcció	Comentario
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B

Network 41 Etapa 14 actuadors



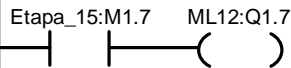
Símbolo	Direcció	Comentario
AU12	Q1.2	Ascensor escala 12 cap amunt
Etapa_14	M1.6	Etapa 14

Network 42 Etapa 15 activació



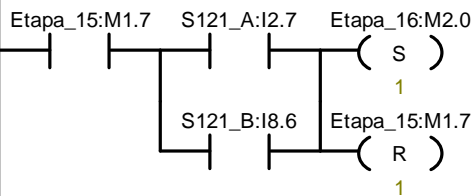
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1

Network 43 Etapa 15 actuadors



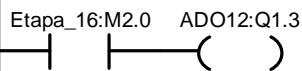
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12

Network 44 Etapa 16 activació



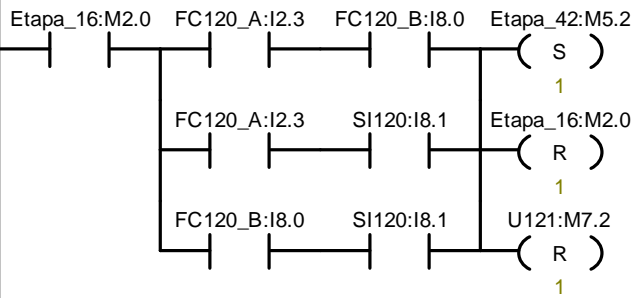
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
Etapa_16	M2.0	Etapa 16
S121_A	I2.7	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 A
S121_B	I8.6	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 B

Network 45 Etapa 16 actuadors



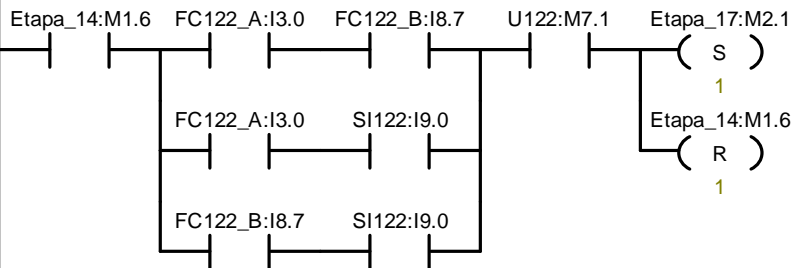
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_16	M2.0	Etapa 16

Network 46 D'etapa 16 a etapa 42



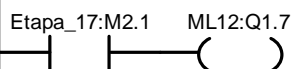
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_16	M2.0	Etapa 16
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1

Network 47 Etapa 17 activació



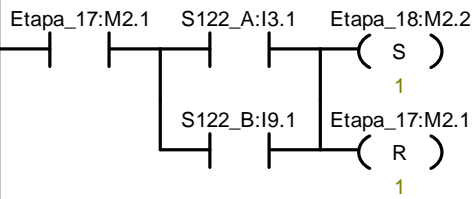
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2

Network 48 Etapa 17 actuadors



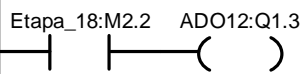
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12

Network 49 Etapa 18 activació



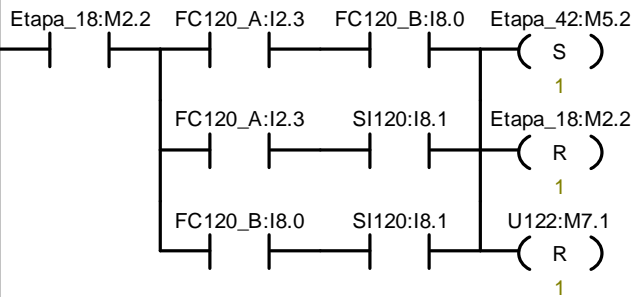
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
Etapa_18	M2.2	Etapa 18
S122_A	I3.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 A
S122_B	I9.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 B

Network 50 Etapa 18 actuadors



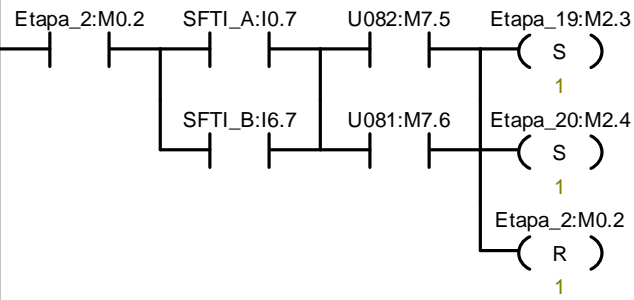
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_18	M2.2	Etapa 18

Network 51 D'etapa 18 a etapa 42



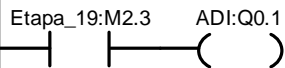
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_18	M2.2	Etapa 18
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2

Network 52 Etapa 19 i 20 activació



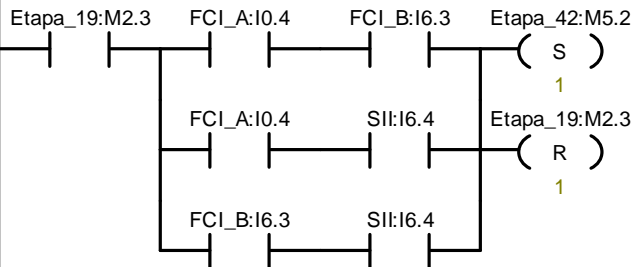
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_19	M2.3	Etapa 19
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2

Network 53 Etapa 19 actuadors



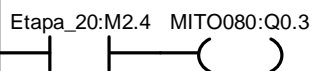
Símbolo	Direcció	Comentari
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_19	M2.3	Etapa 19

Network 54 D'etapa 19 a etapa 42



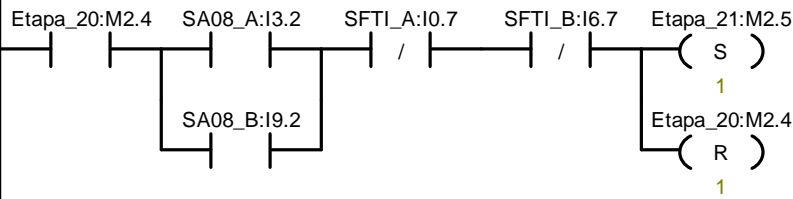
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_19	M2.3	Etapa 19
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

Network 55 Etapa 20 actuadors



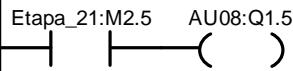
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0

Network 56 Etapa 21 activació



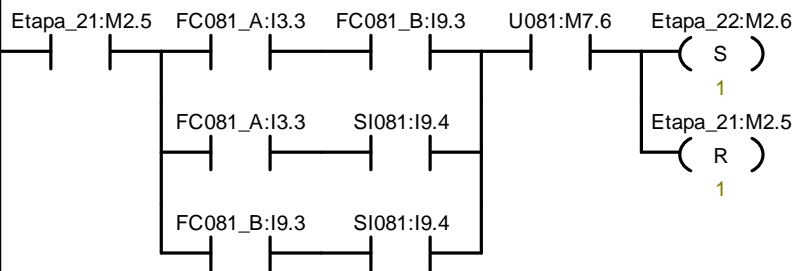
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B

Network 57 Etapa 21 actuadors



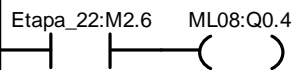
Símbolo	Direcció	Comentari
AU08	Q1.5	Ascensor escala 08 cap amunt
Etapa_21	M2.5	Etapa 21

Network 58 Etapa 22 activació



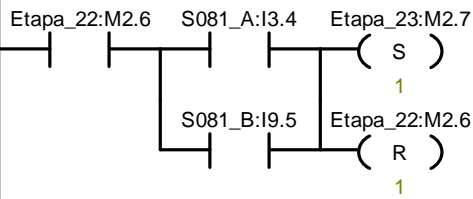
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1

Network 59 Etapa 22 actuadors



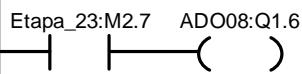
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08

Network 60 Etapa 23 activació



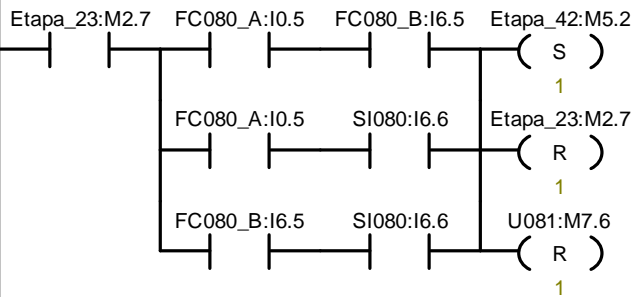
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
Etapa_23	M2.7	Etapa 23
S081_A	I3.4	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
S081_B	I9.5	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A

Network 61 Etapa 23 actuadors



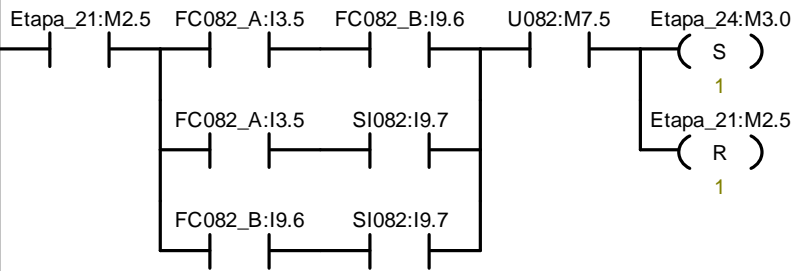
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_23	M2.7	Etapa 23

Network 62 D'etapa 23 a etapa 42



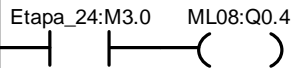
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_23	M2.7	Etapa 23
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1

Network 63 Etapa 24 activació



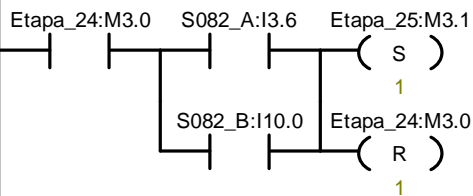
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2

Network 64 Etapa 24 actuadors



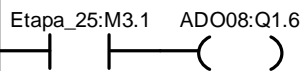
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08

Network 65 Etapa 25 activació



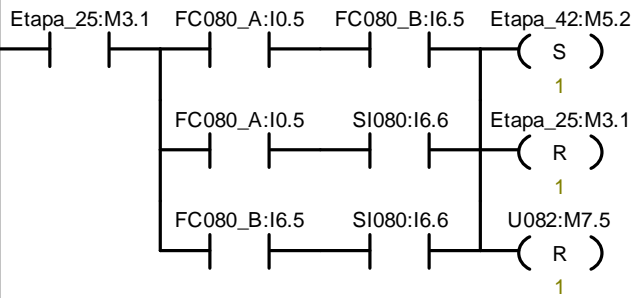
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
Etapa_25	M3.1	Etapa 25
S082_A	I3.6	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 A
S082_B	I10.0	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 B

Network 66 Etapa 25 actuadors



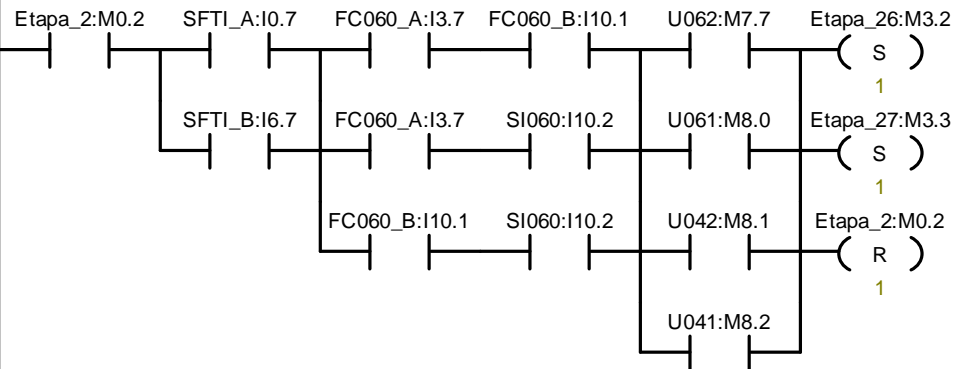
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_25	M3.1	Etapa 25

Network 67 D'etapa 25 a etapa 42



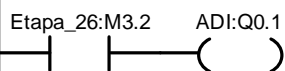
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_25	M3.1	Etapa 25
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2

Network 68 Etapa 26 i 27 activació

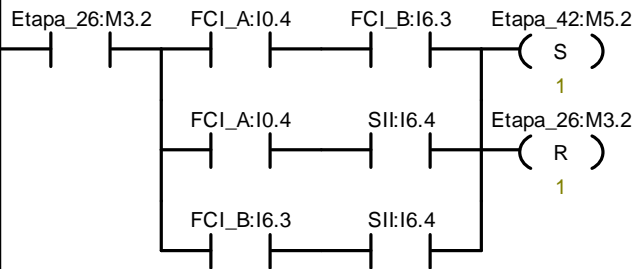


Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
Etapa_26	M3.2	Etapa 26
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2

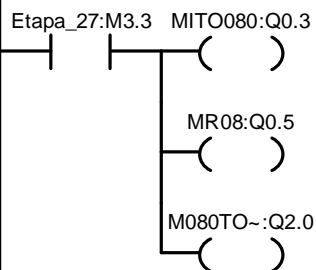
Network 69 Etapa 26 actuadors



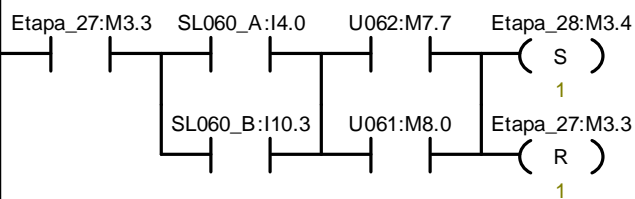
Símbolo	Direcció	Comentari
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_26	M3.2	Etapa 26

Network 70 D'etapa 26 a etapa 42

Símbol	Direcció	Comentari
Etapa_26	M3.2	Etapa 26
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

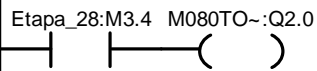
Network 71 Etapa 27 actuadors

Símbol	Direcció	Comentari
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0
MR08	Q0.5	Motor direcció dreta escala 08

Network 72 Etapa 28 activació

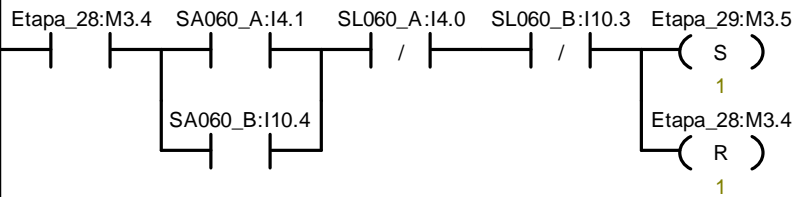
Símbol	Direcció	Comentari
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2

Network 73 Etapa 28 actuadors



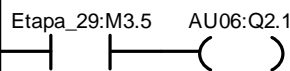
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0

Network 74 Etapa 29 activació



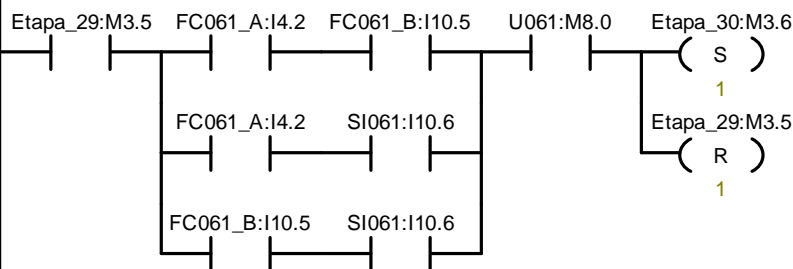
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B

Network 75 Etapa 29 actuadors



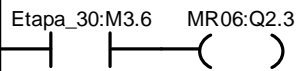
Símbolo	Direcció	Comentari
AU06	Q2.1	Ascensor escala 06 cap amunt
Etapa_29	M3.5	Etapa 29

Network 76 Etapa 30 activació



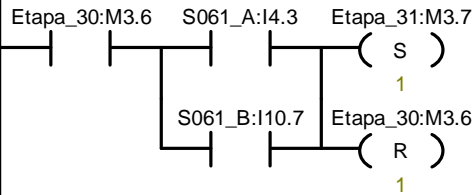
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1

Network 77 Etapa 30 actuadors



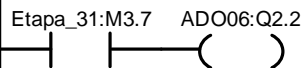
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06

Network 78 Etapa 31 activació



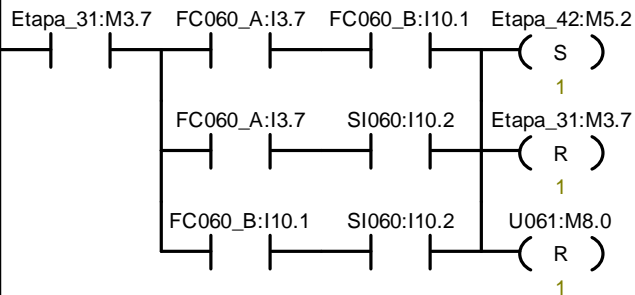
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
Etapa_31	M3.7	Etapa 31
S061_A	I4.3	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 A
S061_B	I10.7	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 B

Network 79 Etapa 31 actuadors



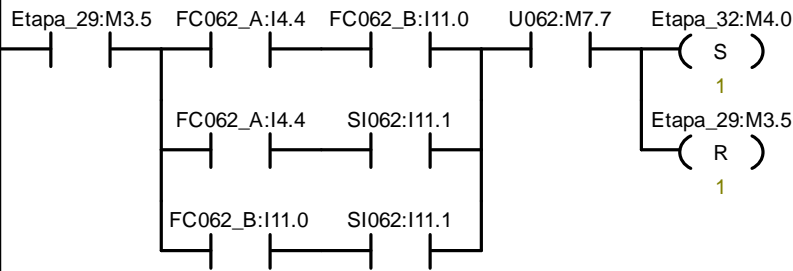
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_31	M3.7	Etapa 31

Network 80 D'etapa 31 a etapa 42



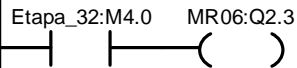
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_31	M3.7	Etapa 31
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1

Network 81 Etapa 32 activació



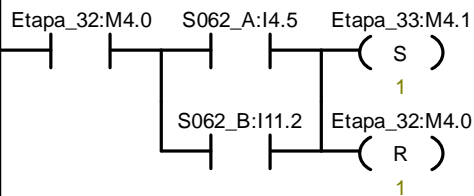
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2

Network 82 Etapa 32 actuadors



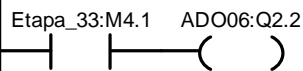
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06

Network 83 Etapa 33 activació



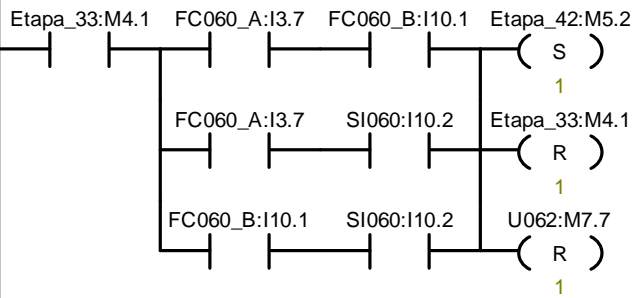
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
Etapa_33	M4.1	Etapa 33
S062_A	I4.5	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 A
S062_B	I11.2	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 B

Network 84 Etapa 33 actuadors



Símbolo	Direcció	Comentari
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_33	M4.1	Etapa 33

Network 85 D'etapa 33 a etapa 42



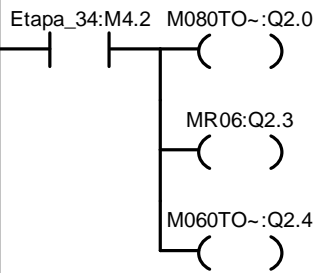
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_33	M4.1	Etapa 33
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2

Network 86 Etapa 34 activació



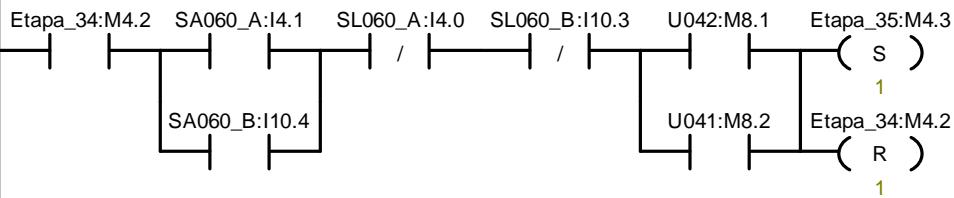
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2

Network 87 Etapa 34 actuadors



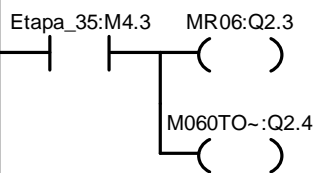
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06

Network 88 Etapa 35 activació



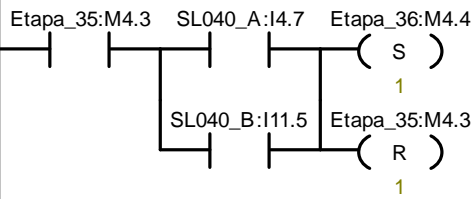
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2

Network 89 Etapa 35 actuadors



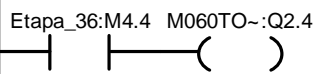
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06

Network 90 Etapa 36 activació



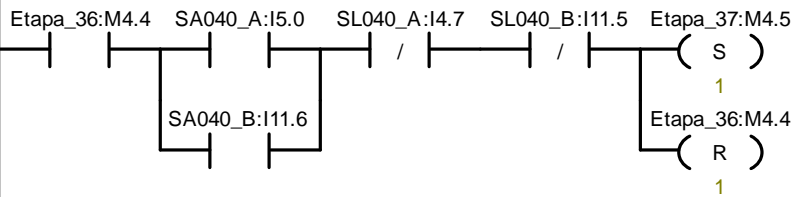
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B

Network 91 Etapa 36 actuadors



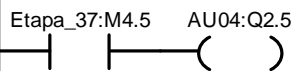
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0

Network 92 Etapa 37 activació

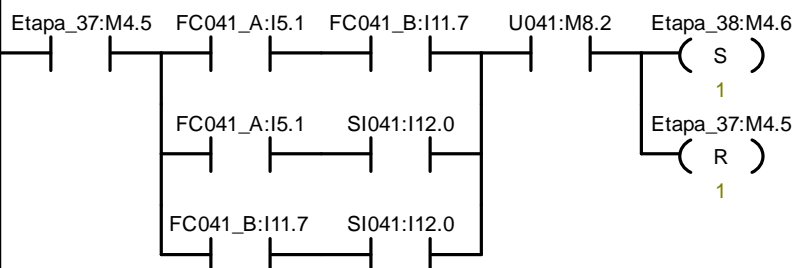


Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
SA040_A	I5.0	Asensor ascensor escala 04 planta 0 A
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B

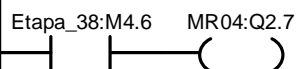
Network 93 Etapa 37 actuadors



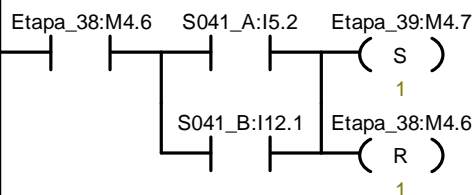
Símbolo	Direcció	Comentari
AU04	Q2.5	Ascensor escala 04 cap amunt
Etapa_37	M4.5	Etapa 37

Network 94 Etapa 38 activació

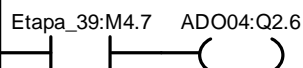
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1

Network 95 Etapa 38 actuadors

Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta estala 04

Network 96 Etapa 39 activació

Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
Etapa_39	M4.7	Etapa 39
S041_A	I5.2	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 A
S041_B	I12.1	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 B

Network 97 Etapa 39 actuadors

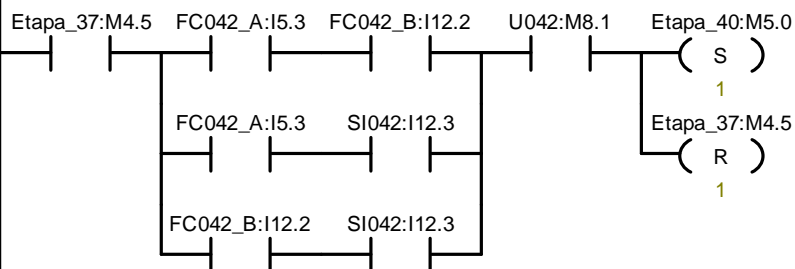
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall
Etapa_39	M4.7	Etapa 39

Network 98 D'etapa 39 a etapa 42



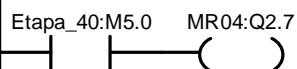
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_39	M4.7	Etapa 39
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1

Network 99 Etapa 40 activació

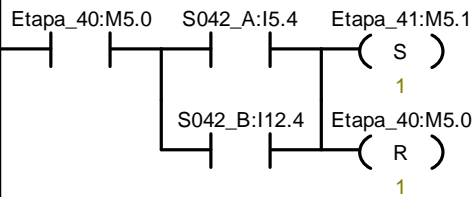


Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
Etapa_40	M5.0	Etapa 40
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2

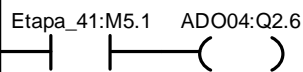
Network 100 Etapa 40 actuadors



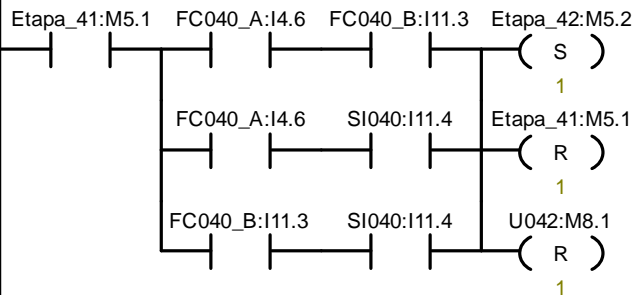
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_40	M5.0	Etapa 40
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta estala 04

Network 101 Etapa 41 activació

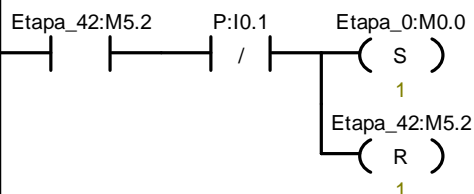
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_40	M5.0	Etapa 40
Etapa_41	M5.1	Etapa 41
S042_A	I5.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 A
S042_B	I12.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 B

Network 102 Etapa 41 actuadors

Símbolo	Direcció	Comentari
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall
Etapa_41	M5.1	Etapa 41

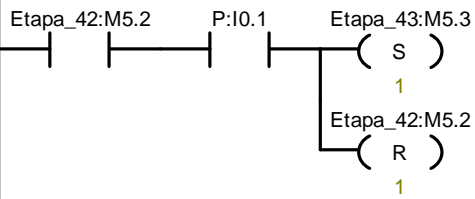
Network 103 D'etapa 41 a etapa 42

Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_41	M5.1	Etapa 41
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2

Network 104 Etapa 42 funcionament normal

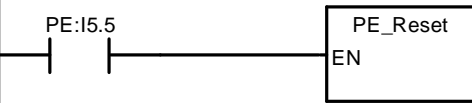
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
P	I0.1	paro

Network 105 Etapa 43 activament



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_43	M5.3	Etapa 43
P	I0.1	paro

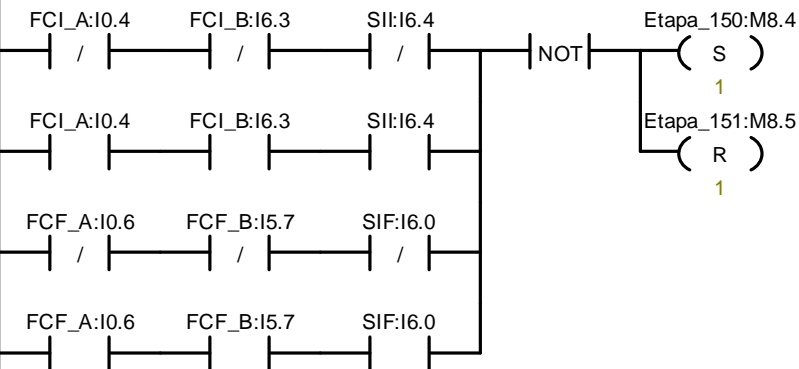
Network 106 Parada d'emergència



Símbolo	Direcció	Comentari
PE	I5.5	Parada d'emergència

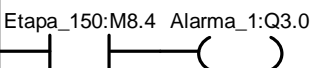
Network 107 Alarma 1 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor inicial hi ha algun final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



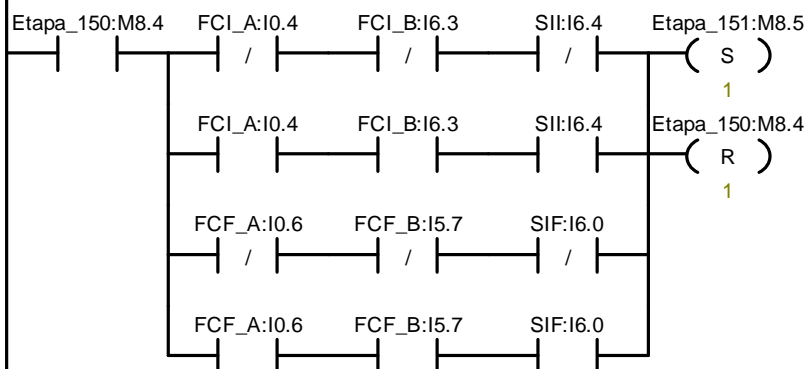
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_150	M8.4	Etapa 150
Etapa_151	M8.5	Etapa 151
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SIF	I6.0	Sensor inductiu final
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

Network 108 Alarma 1 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_1	Q3.0	Alarma 1, error de finals de carrera en l'ascensor inicial
Etapa_150	M8.4	Etapa 150

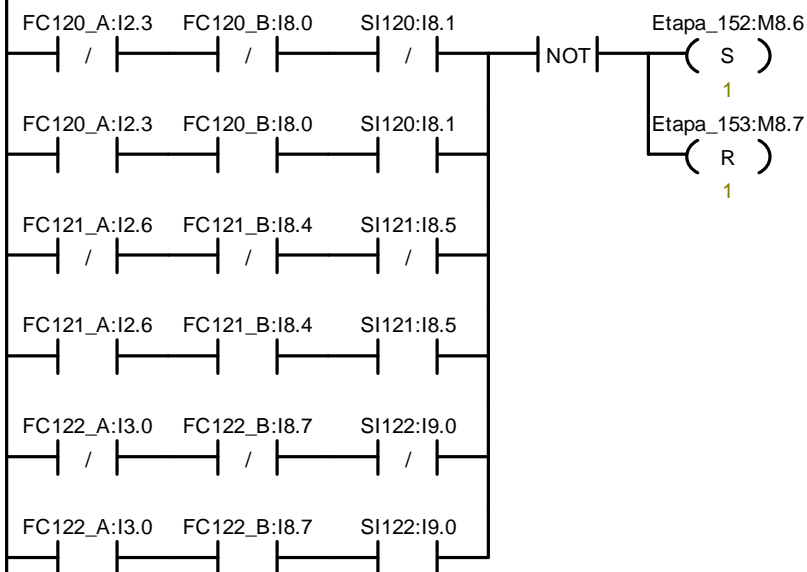
Network 109 Fi alarma 1



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_150	M8.4	Etapa 150
Etapa_151	M8.5	Etapa 151
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SIF	I6.0	Sensor inductiu final
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

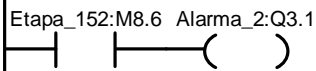
Network 110 Alarma 2 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor de l'escala 12 hi ha algun final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



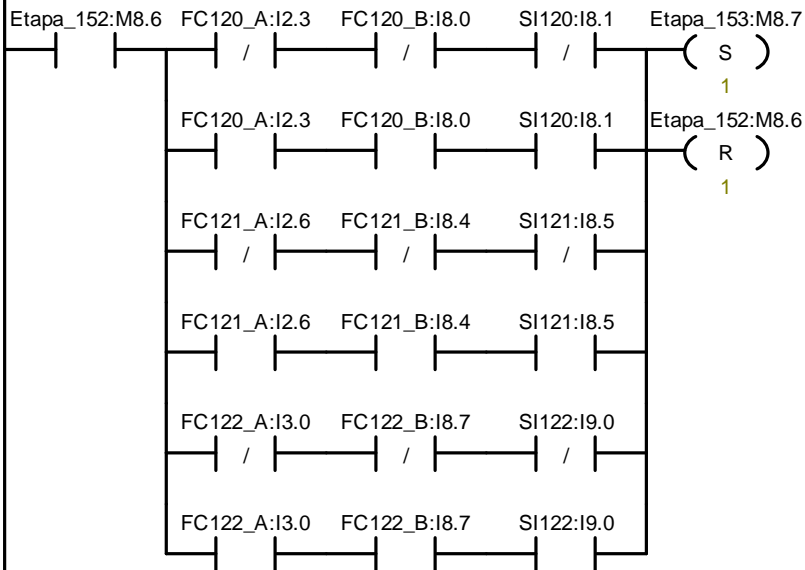
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_152	M8.6	Etapa 152
Etapa_153	M8.7	Etapa 153
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2

Network 111 Alarma 2 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_2	Q3.1	Alarma 2, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_152	M8.6	Etapa 152

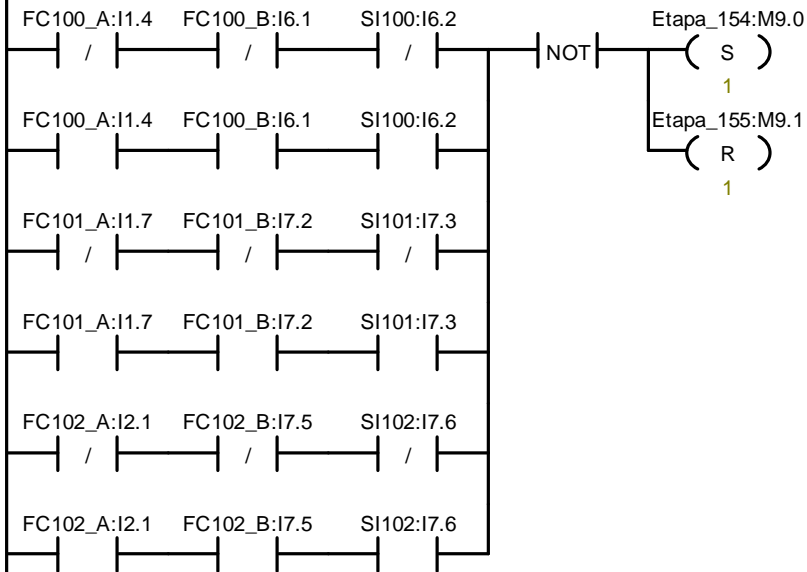
Network 112 Fi alarma 2



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_152	M8.6	Etapa 152
Etapa_153	M8.7	Etapa 153
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2

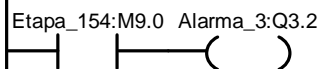
Network 113 Alarma 3 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor de l'escala 10 hi ha algun final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



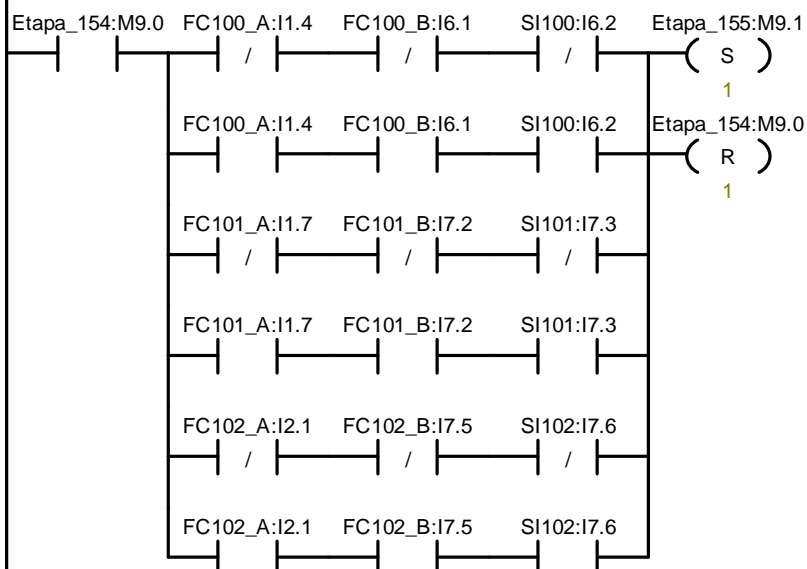
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_154	M9.0	Etapa 154
Etapa_155	M9.1	Etapa 155
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2

Network 114 Alarma 3 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_3	Q3.2	Alarma 3, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_154	M9.0	Etapa 154

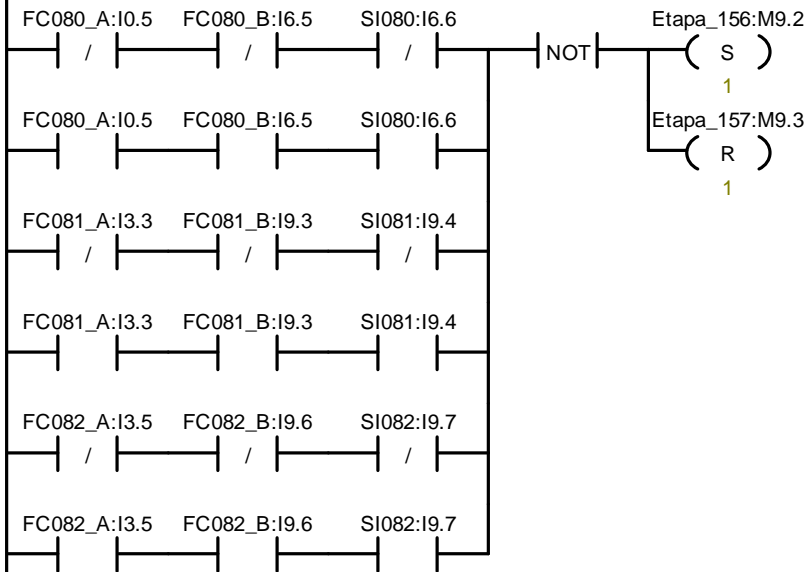
Network 115 Fi alarma 3



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_154	M9.0	Etapa 154
Etapa_155	M9.1	Etapa 155
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2

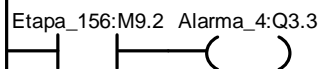
Network 116 Alarma 4 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor de l'escala 08 hi ha algun final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



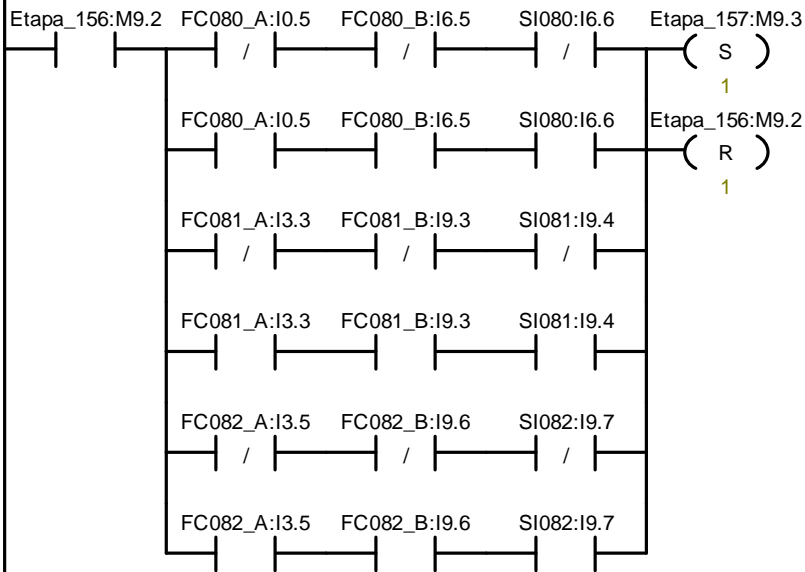
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_156	M9.2	Etapa 156
Etapa_157	M9.3	Etapa 157
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2

Network 117 Alarma 4 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_4	Q3.3	Alarma 4, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_156	M9.2	Etapa 156

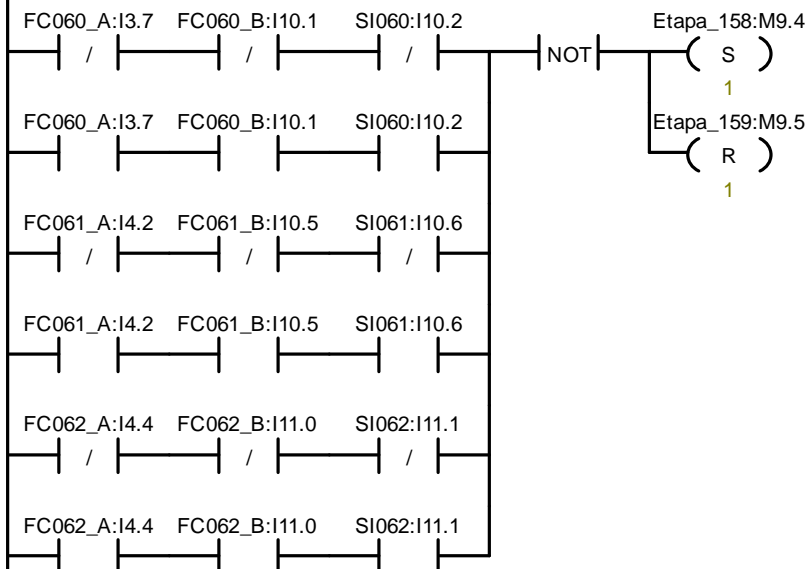
Network 118 Fi alarma 4



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_156	M9.2	Etapa 156
Etapa_157	M9.3	Etapa 157
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2

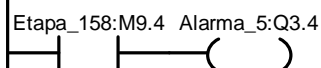
Network 119 Alarma 5 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor de l'escala 06 hi ha algun final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



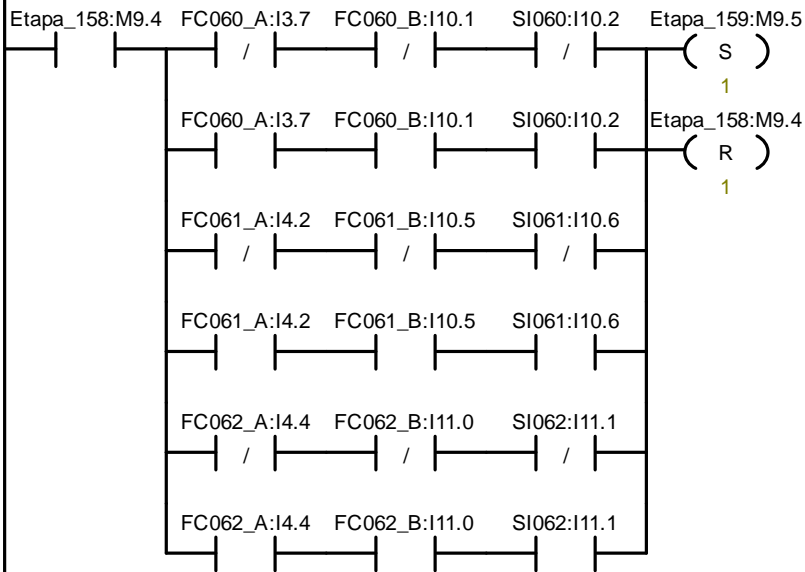
Símbolo	Dirección	Comentario
Etapa_158	M9.4	Etapa 158
Etapa_159	M9.5	Etapa 159
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2

Network 120 Alarma 5 actuació



Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_5	Q3.4	Alarma 5, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_158	M9.4	Etapa 158

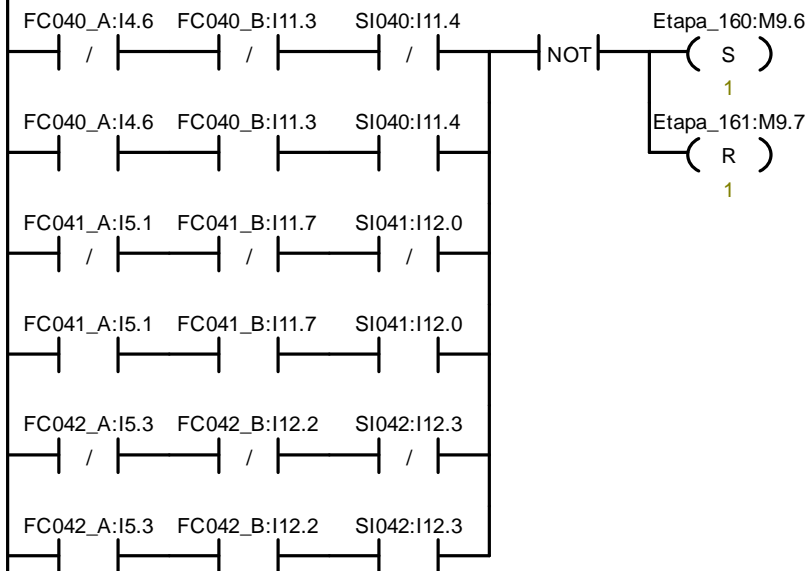
Network 121 Fi alarma 5



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_158	M9.4	Etapa 158
Etapa_159	M9.5	Etapa 159
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2

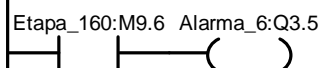
Network 122 Alarma 6 activació

Aquesta alarma indica que en l'ascensor de l'escala 04 hi ha algún final de carrera o sensor inductiu que ha realitzat una lectura diferent als altres dos



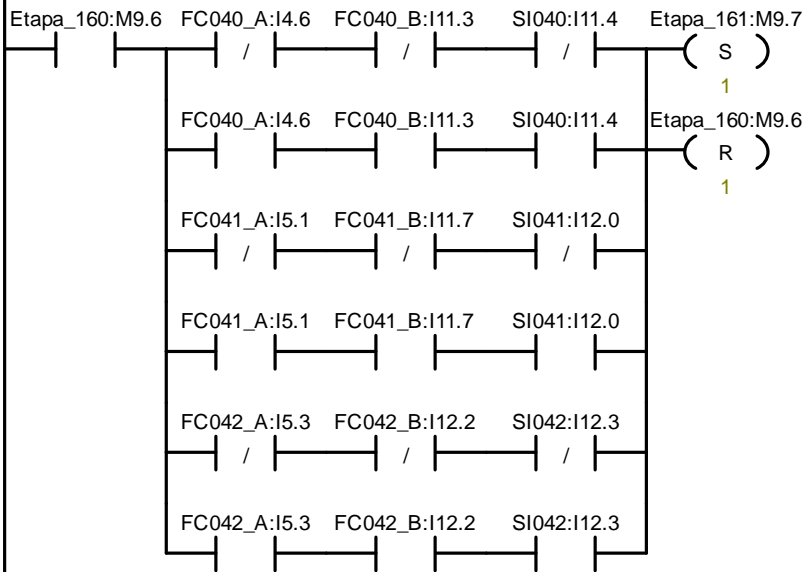
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_160	M9.6	Etapa 160
Etapa_161	M9.7	Etapa 161
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2

Network 123 Alarma 6 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_6	Q3.5	Alarma 6, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_160	M9.6	Etapa 160

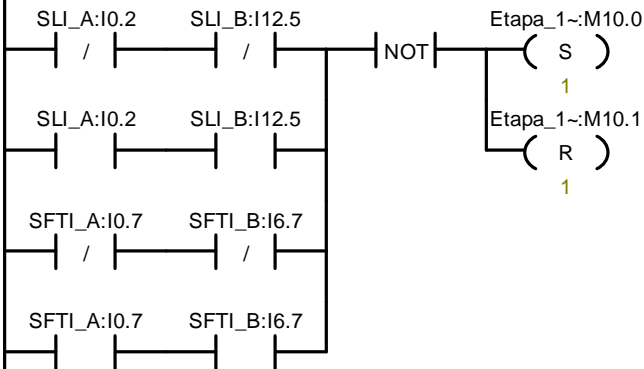
Network 124 Fi alarma 6



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_160	M9.6	Etapa 160
Etapa_161	M9.7	Etapa 161
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2

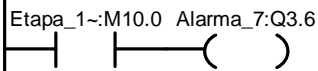
Network 125 Alarma 7 activació

Aquesta alarma indica que en el tram inicial hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



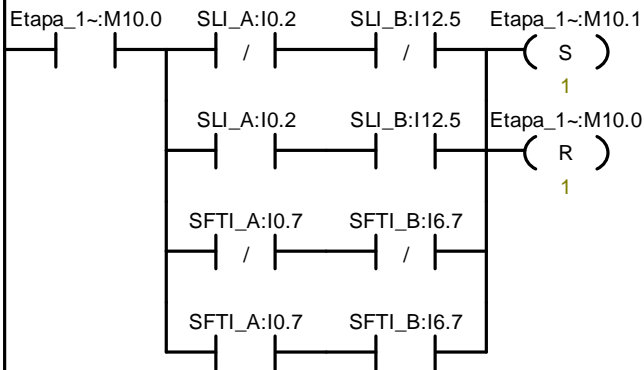
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_162	M10.0	Etapa 162
Etapa_163	M10.1	Etapa 163
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B

Network 126 Alarma 7 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_7	Q3.6	Alarma 7, error de sensors en l'ascensor inicial
Etapa_162	M10.0	Etapa 162

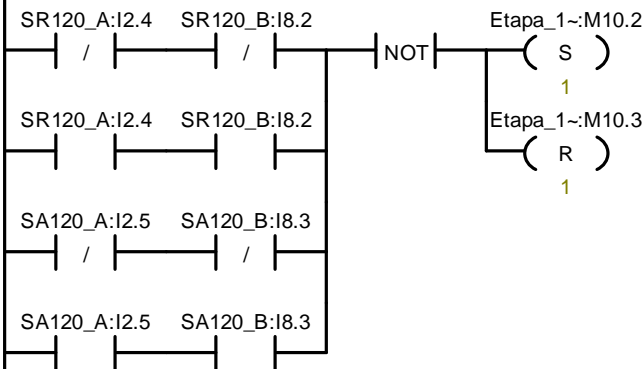
Network 127 Fi alarma 7



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_162	M10.0	Etapa 162
Etapa_163	M10.1	Etapa 163
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B

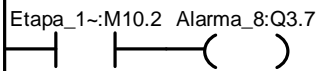
Network 128 Alarma 8 activació

Aquesta alarma indica que en l'escala 12 hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



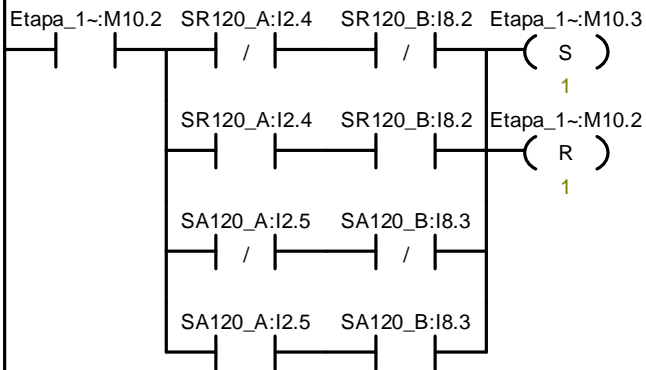
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_164	M10.2	Etapa 164
Etapa_165	M10.3	Etapa 165
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B

Network 129 Alarma 8 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_8	Q3.7	Alarma 8, error de sensors en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_164	M10.2	Etapa 164

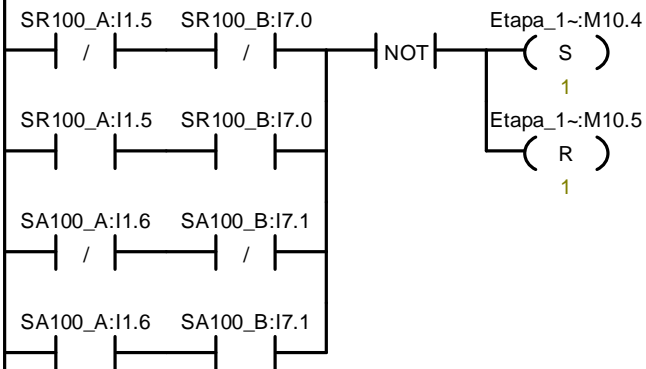
Network 130 Fi alarma 8



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_164	M10.2	Etapa 164
Etapa_165	M10.3	Etapa 165
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B

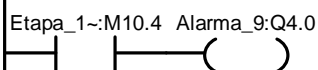
Network 131 Alarma 9 activació

Aquesta alarma indica que en l'escala 10 hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



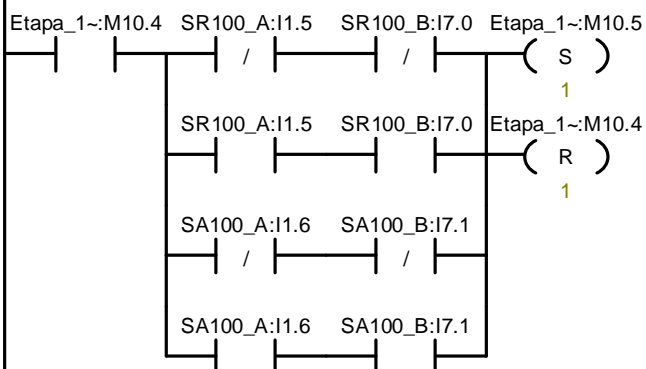
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_166	M10.4	Etapa 166
Etapa_167	M10.5	Etapa 167
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B

Network 132 Alarma 9 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_9	Q4.0	Alarma 9, error de sensors en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_166	M10.4	Etapa 166

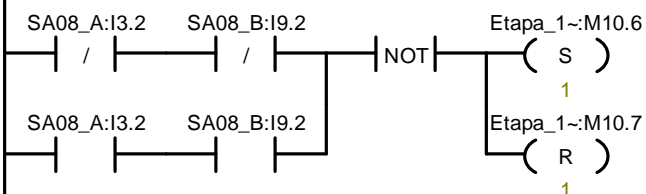
Network 133 Fi alarma 9



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_166	M10.4	Etapa 166
Etapa_167	M10.5	Etapa 167
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B

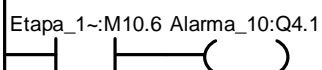
Network 134 Alarma 10 activació

Aquesta alarma indica que en l'escala 08 hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



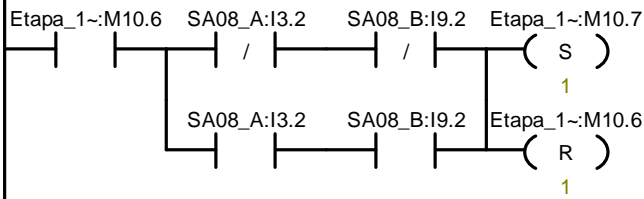
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_168	M10.6	Etapa 168
Etapa_169	M10.7	Etapa 169
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B

Network 135 Alarma 10 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_10	Q4.1	Alarma 10, error de sensors en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_168	M10.6	Etapa 168

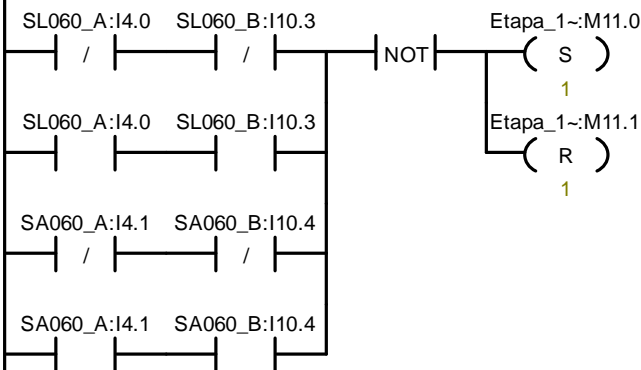
Network 136 Fi alarma 10



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_168	M10.6	Etapa 168
Etapa_169	M10.7	Etapa 169
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B

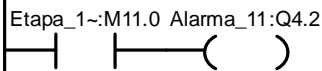
Network 137 Alarma 11 activació

Aquesta alarma indica que en l'escala 06 hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



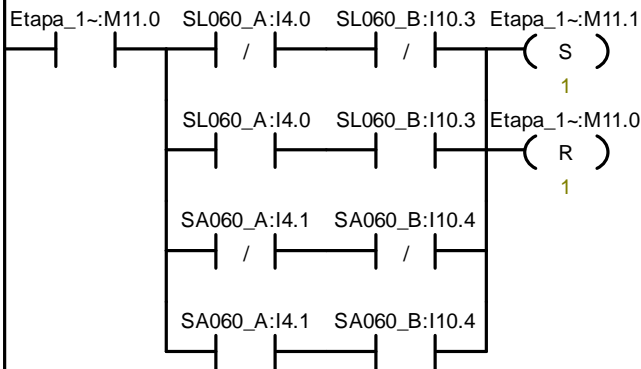
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_170	M11.0	Etapa 170
Etapa_171	M11.1	Etapa 171
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B

Network 138 Alarma 11 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_11	Q4.2	Alarma 11, error de sensors en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_170	M11.0	Etapa 170

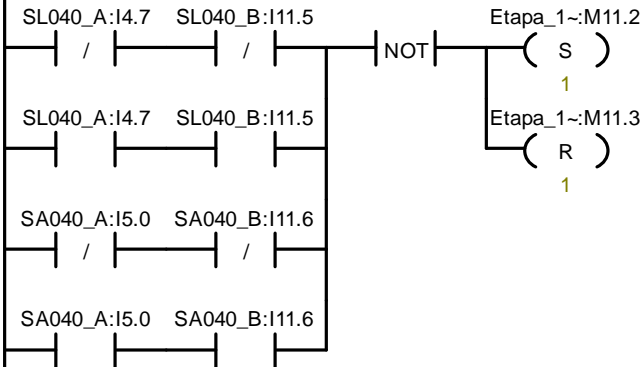
Network 139 Fi alarma 11



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_170	M11.0	Etapa 170
Etapa_171	M11.1	Etapa 171
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B

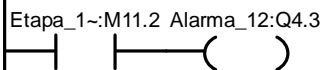
Network 140 Alarma 12 activació

Aquesta alarma indica que en l'escala 04 hi ha algun sensor que ha realitzat una lectura diferent al seu homòleg



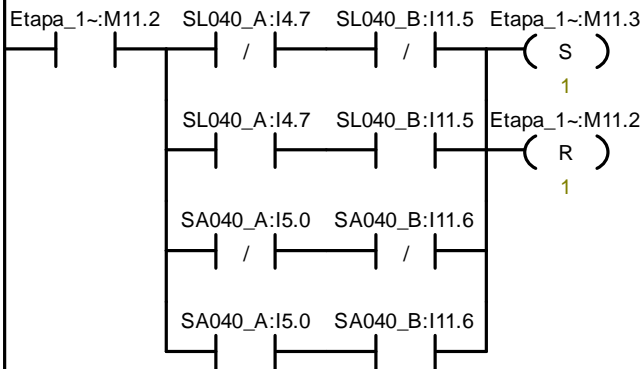
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_172	M11.2	Etapa 172
Etapa_173	M11.3	Etapa 173
SA040_A	I5.0	Asensor ascensor escala 04 planta 0 A
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B

Network 141 Alarma 12 actuació



Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_12	Q4.3	Alarma 12, error de sensors en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_172	M11.2	Etapa 172

Network 142 Fi alarma 12



Símbolo	Dirección	Comentario
Etapa_172	M11.2	Etapa 172
Etapa_173	M11.3	Etapa 173
SA040_A	I5.0	Asensor ascensor escala 04 planta 0 A
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B

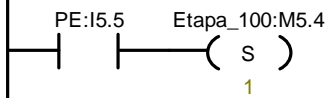
Bloque: PE_Reset
 Autor:
 Fecha de creación: 28.04.2020 19:29:04
 Fecha de modificación: 11.06.2020 2:53:45

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		

Parada d'emergència i reset general

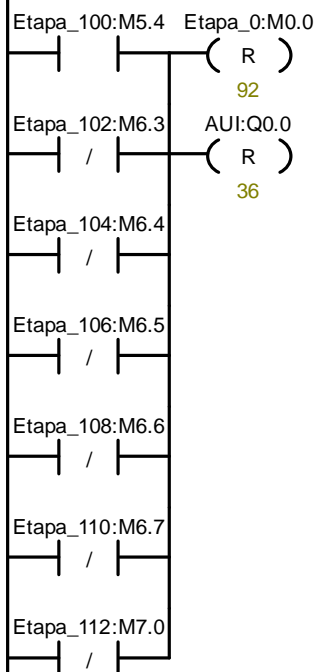
Network 1 Etapa 100 activació

Comentario de segmento



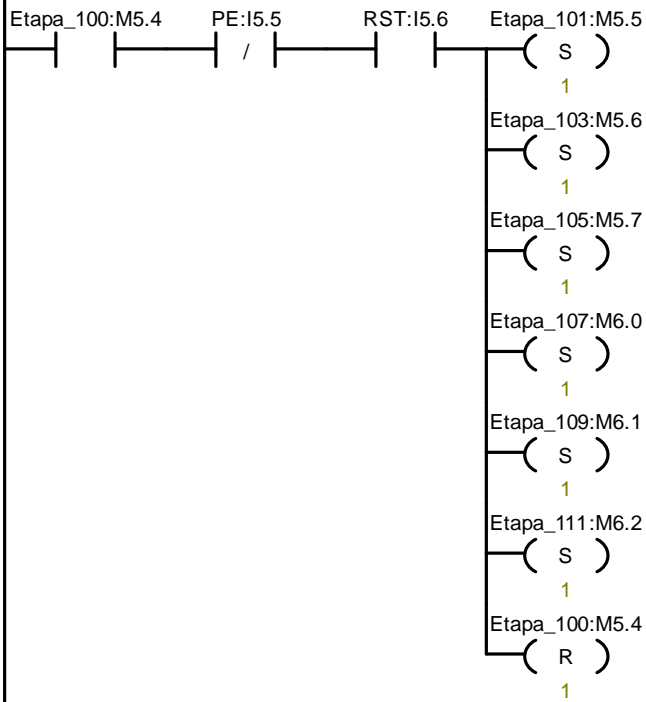
Símbolo	Dirección	Comentario
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
PE	I5.5	Parada d'emergència

Network 2 Etapa 100: RESET general



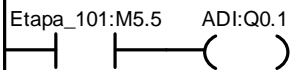
Símbolo	Dirección	Comentario
AUI	Q0.0	Ascensor inicial cap amunt
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
Etapa_112	M7.0	Etapa 112

Network 3 Etapes 101, 103, 105, 107, 109 i 111 activació



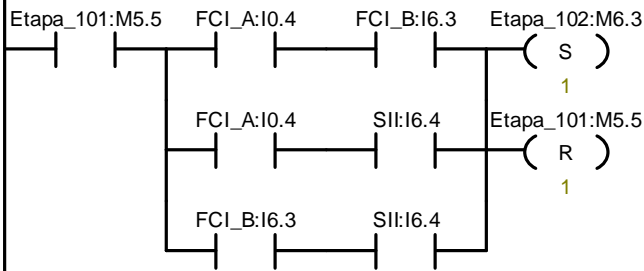
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
Etapa_101	M5.5	Etapa 101
Etapa_103	M5.6	Etapa 103
Etapa_105	M5.7	Etapa 105
Etapa_107	M6.0	Etapa 107
Etapa_109	M6.1	Etapa 109
Etapa_111	M6.2	Etapa 111
PE	I5.5	Parada d'emergència
RST	I5.6	Reset

Network 4 Etapa 101 actuadors



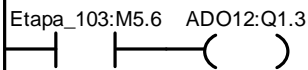
Símbolo	Direcció	Comentari
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_101	M5.5	Etapa 101

Network 5 Etapa 102 activació



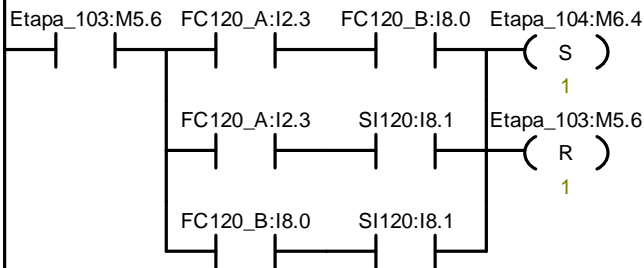
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_101	M5.5	Etapa 101
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial

Network 6 Etapa 103 actuadors



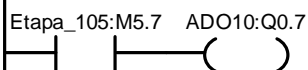
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_103	M5.6	Etapa 103

Network 7 Etapa 104 activació



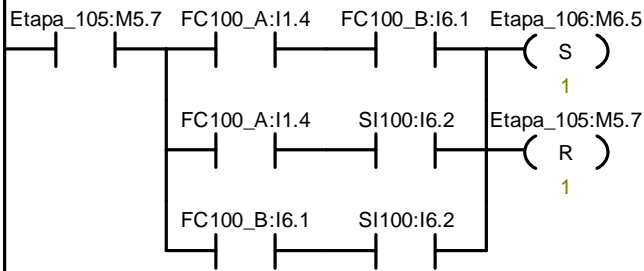
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_103	M5.6	Etapa 103
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
SII120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0

Network 8 Etapa 105 actuadors



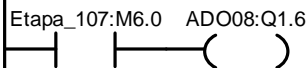
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO10	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_105	M5.7	Etapa 105

Network 9 Etapa 106 activació



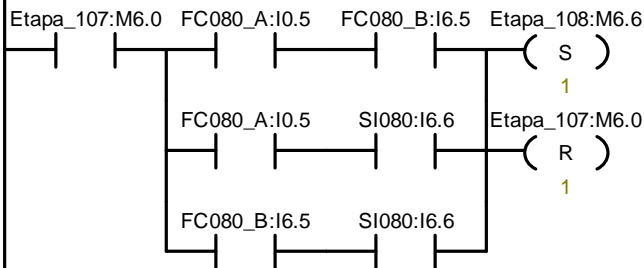
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_105	M5.7	Etapa 105
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0

Network 10 Etapa 107 actuadors



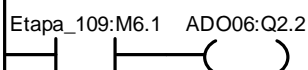
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_107	M6.0	Etapa 107

Network 11 Etapa 108 activació



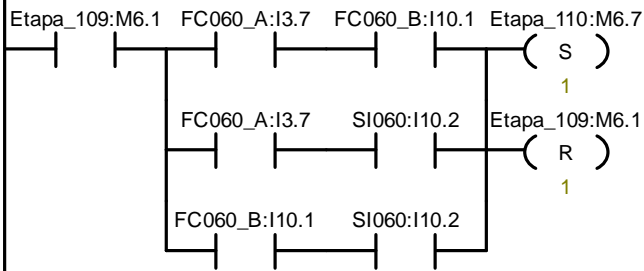
Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_107	M6.0	Etapa 107
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0

Network 12 Etapa 109 actuadors



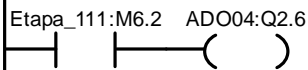
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_109	M6.1	Etapa 109

Network 13 Etapa 110 activació



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_109	M6.1	Etapa 109
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0

Network 14 Etapa 111 actuadors



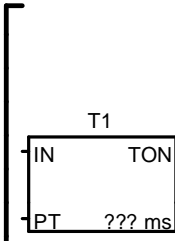
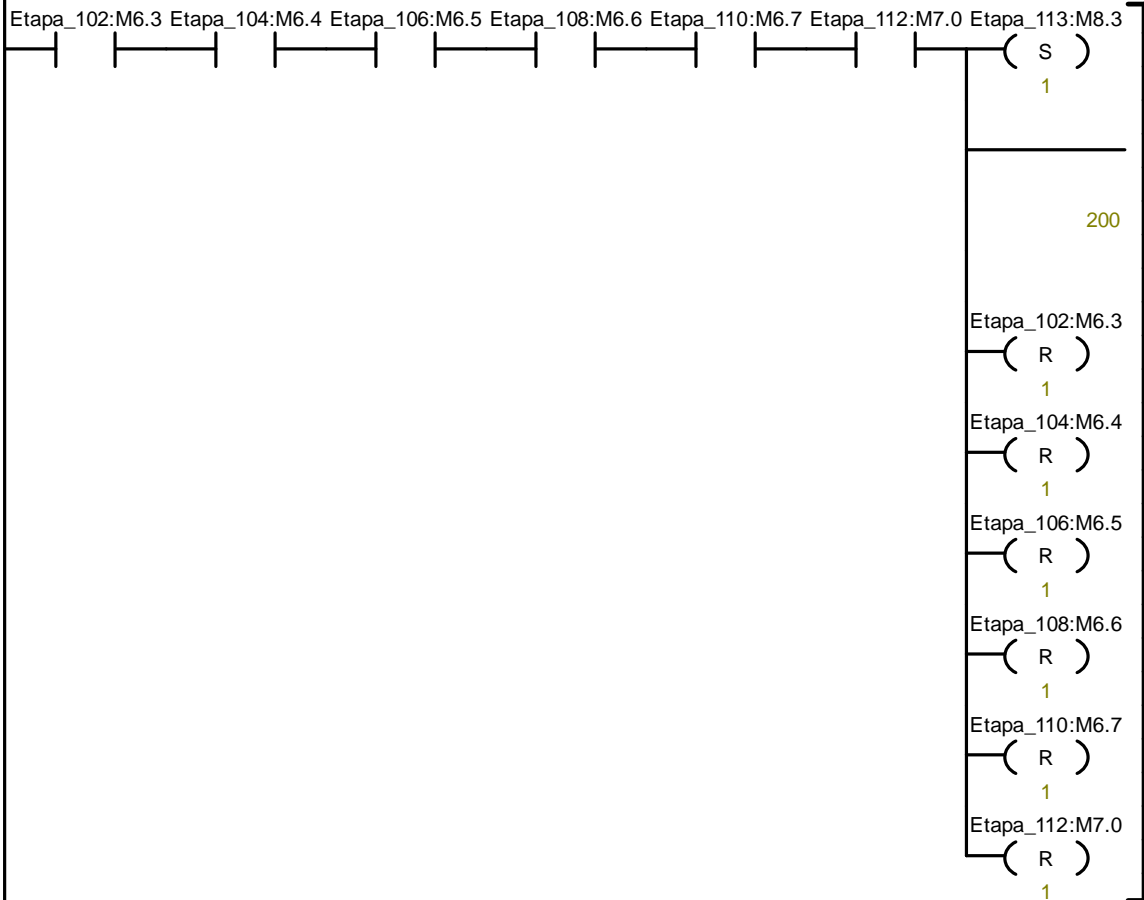
Símbolo	Direcció	Comentari
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall
Etapa_111	M6.2	Etapa 111

Network 15 Etapa 112 activació



Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_111	M6.2	Etapa 111
Etapa_112	M7.0	Etapa 112
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0

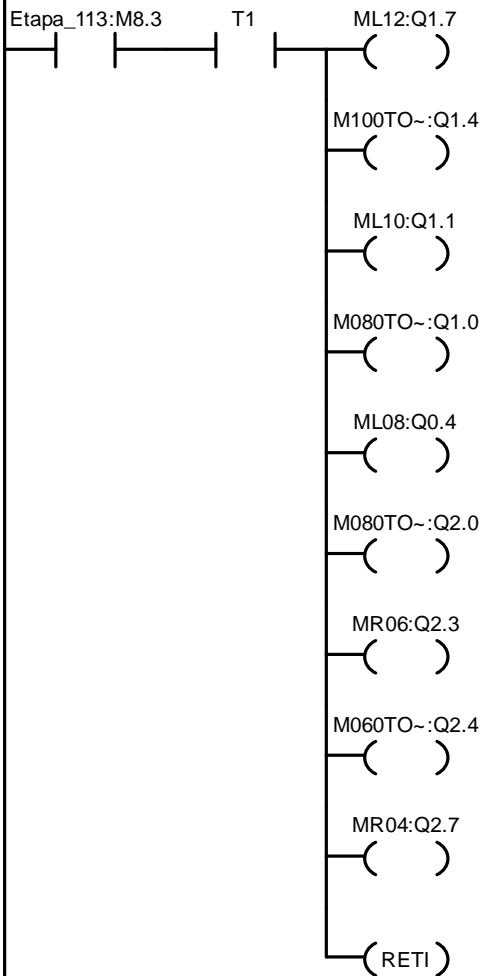
Network 16 Etapa 113 activació





16.A


Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
Etapa_112	M7.0	Etapa 112
Etapa_113	M8.3	Etapa 113


Network 17






Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_113	M8.3	Etapa 113
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta estala 04
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06

  Símbolo	Direcció	Comentari
Alarma_12	Q4.3	Alarma 12, error de sensors en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_173	M11.3	Etapa 173
Etapa_172	M11.2	Etapa 172
Alarma_11	Q4.2	Alarma 11, error de sensors en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_171	M11.1	Etapa 171
Etapa_170	M11.0	Etapa 170
Alarma_10	Q4.1	Alarma 10, error de sensors en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_169	M10.7	Etapa 169
Etapa_168	M10.6	Etapa 168
Alarma_9	Q4.0	Alarma 9, error de sensors en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_167	M10.5	Etapa 167
Etapa_166	M10.4	Etapa 166
Alarma_8	Q3.7	Alarma 8, error de sensors en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_165	M10.3	Etapa 165
Etapa_164	M10.2	Etapa 164
Alarma_7	Q3.6	Alarma 7, error de sensors en l'ascensor inicial
Etapa_163	M10.1	Etapa 163
Etapa_162	M10.0	Etapa 162
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B
Alarma_6	Q3.5	Alarma 6, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_161	M9.7	Etapa 161
Etapa_160	M9.6	Etapa 160
Alarma_5	Q3.4	Alarma 5, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_159	M9.5	Etapa 159
Etapa_158	M9.4	Etapa 158
Alarma_4	Q3.3	Alarma 4, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_157	M9.3	Etapa 157
Etapa_156	M9.2	Etapa 156
Alarma_3	Q3.2	Alarma 3, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_155	M9.1	Etapa 155
Etapa_154	M9.0	Etapa 154
Alarma_2	Q3.1	Alarma 2, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_153	M8.7	Etapa 153
Etapa_152	M8.6	Etapa 152
Etapa_151	M8.5	Etapa 151
Alarma_1	Q3.0	Alarma 1, error de finals de carrera en l'ascensor inicial
Etapa_150	M8.4	Etapa 150
Etapa_113	M8.3	Etapa 113
S042_B	I12.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 B
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
S041_B	I12.1	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 B
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
S062_B	I11.2	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 B
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
S061_B	I10.7	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 B
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
S082_B	I10.0	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 B
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2

 Símbolo	Direcció	Comentari
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
S081_B	I9.5	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B
S122_B	I9.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 B
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
S121_B	I8.6	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 B
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2
S102_B	I7.7	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 B
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
S101_B	I7.4	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 B
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SII	I6.4	Sensor inductiu inicial
FCI_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SIF	I6.0	Sensor inductiu final
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
Etapa_112	M7.0	Etapa 112
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
Etapa_111	M6.2	Etapa 111
Etapa_109	M6.1	Etapa 109
Etapa_107	M6.0	Etapa 107
Etapa_105	M5.7	Etapa 105
Etapa_103	M5.6	Etapa 103
Etapa_101	M5.5	Etapa 101
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
Etapa_43	M5.3	Etapa 43
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_41	M5.1	Etapa 41
Etapa_40	M5.0	Etapa 40
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall

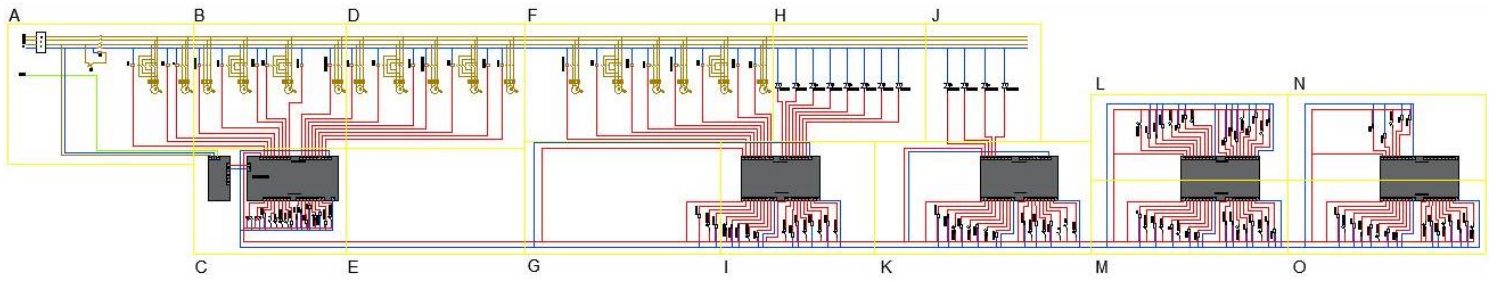
  Símbolo	Direcció	Comentari
Etapa_39	M4.7	Etapa 39
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta estala 04
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
AU04	Q2.5	Ascensor escala 04 cap amunt
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
Etapa_33	M4.1	Etapa 33
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_31	M3.7	Etapa 31
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
AU06	Q2.1	Ascensor escala 06 cap amunt
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
MR08	Q0.5	Motor direcció dreta escala 08
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
Etapa_26	M3.2	Etapa 26
Etapa_25	M3.1	Etapa 25
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_23	M2.7	Etapa 23
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
AU08	Q1.5	Ascensor escala 08 cap amunt
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
Etapa_19	M2.3	Etapa 19
Etapa_18	M2.2	Etapa 18
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_16	M2.0	Etapa 16
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
AU12	Q1.2	Ascensor escala 12 cap amunt
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
Etapa_10	M1.2	Etapa 10
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
ADO10	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_8	M1.0	Etapa 8
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
AU10	Q0.6	Ascensor escala 10 cap amunt
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
Etapa_3	M0.3	Etapa 3
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_1	M0.1	Etapa 1
Etapa_2	M0.2	Etapa 2

 Símbolo	Dirección	Comentario
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0
MI	Q0.2	Motor inicial
AUI	Q0.0	Ascensor inicial cap amunt
RST	I5.6	Reset
PE	I5.5	Parada d'emergència
S042_A	I5.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 A
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
S041_A	I5.2	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 A
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
SA040_A	I5.0	Ascensor ascensor escala 04 planta 0 A
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
S062_A	I4.5	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 A
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
S061_A	I4.3	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 A
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
S082_A	I3.6	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 A
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
S081_A	I3.4	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
S122_A	I3.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 A
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
S121_A	I2.7	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 A
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
S102_A	I2.2	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 A
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
S101_A	I2.0	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 A
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
U4	I1.3	Entrada descodificador 4
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
BI	I0.3	botó inici
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
P	I0.1	paro
M	I0.0	marxa

  Símbolo	Dirección	Comentario
PE_Reset	SBR0	Parada d'emergència i reset general
PRINCIPAL	OB1	Programa general i errors

ANNEX: ESQUEMA ELÈCTRIC

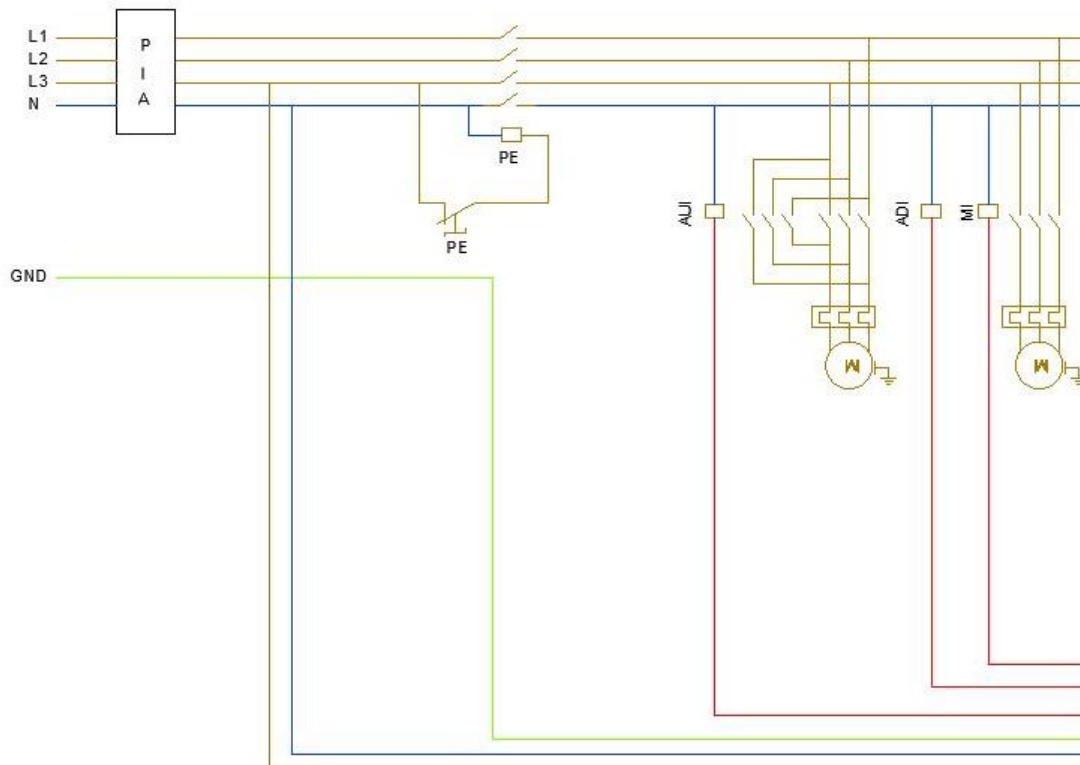
GENERAL



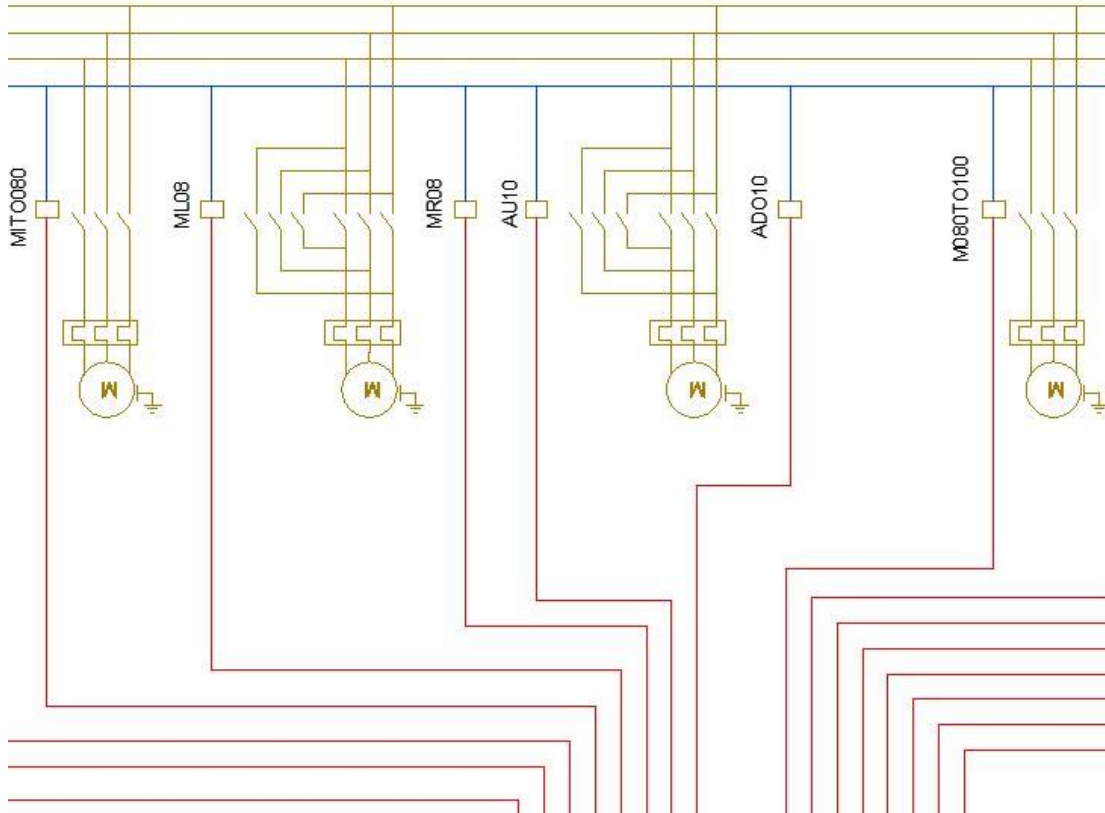
Caixetí

Secció	Tipus	Descripció	Quantitat	Unitat	Observacions
A	CA	Caixa de control	1	U	
B	CA	Caixa de control	1	U	
C	CA	Caixa de control	1	U	
D	CA	Caixa de control	1	U	
E	CA	Caixa de control	1	U	
F	CA	Caixa de control	1	U	
G	CA	Caixa de control	1	U	
H	CA	Caixa de control	1	U	
I	CA	Caixa de control	1	U	
J	CA	Caixa de control	1	U	
K	CA	Caixa de control	1	U	
L	CA	Caixa de control	1	U	
M	CA	Caixa de control	1	U	
N	CA	Caixa de control	1	U	
O	CA	Caixa de control	1	U	

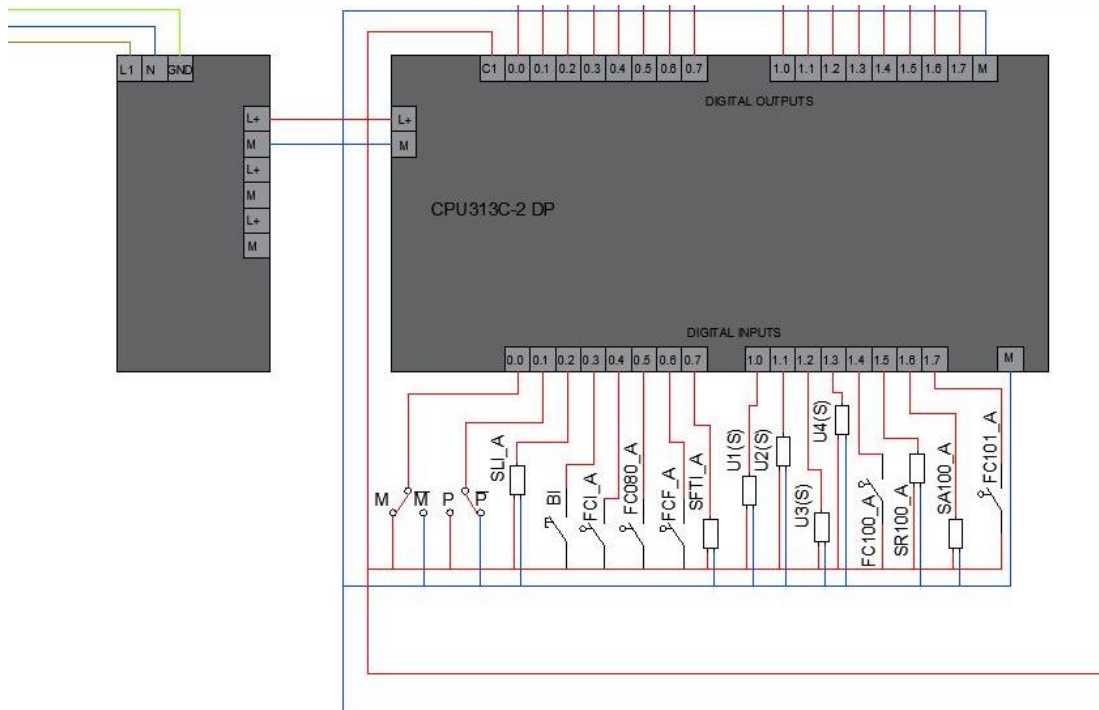
Secció A



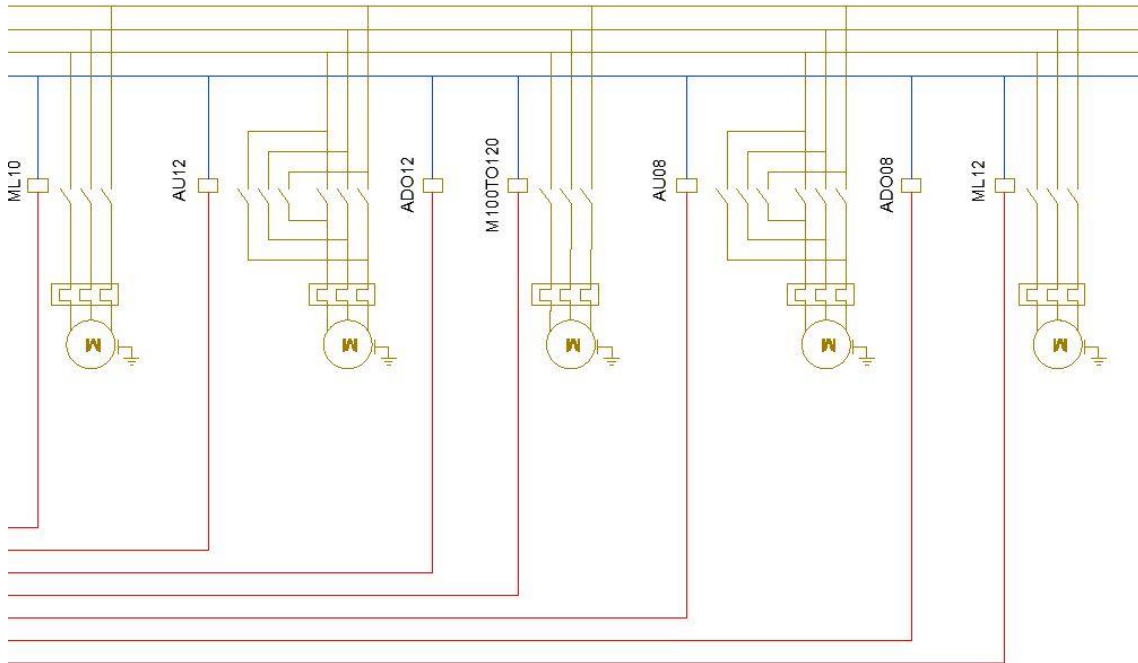
Secció B



Secció C



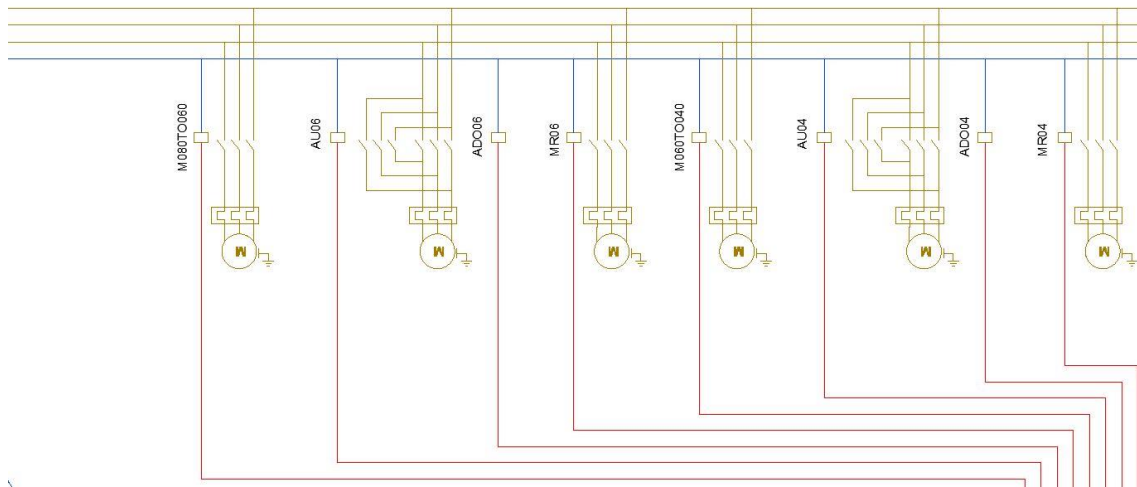
Secció D



Secció E



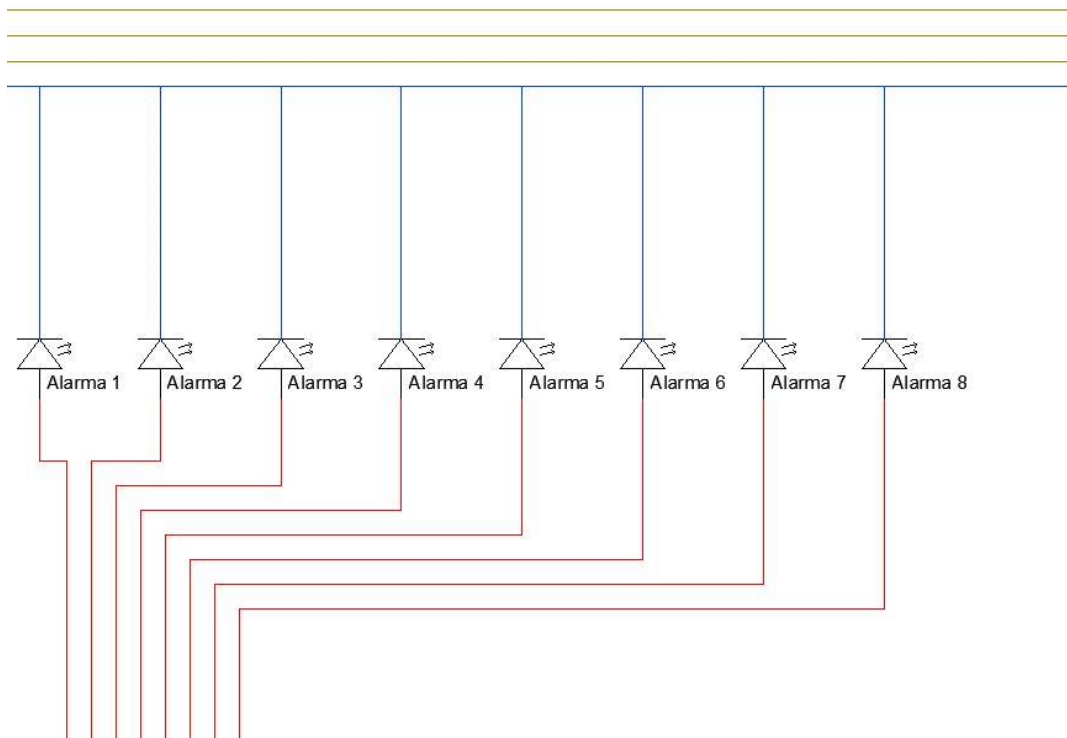
Secció F



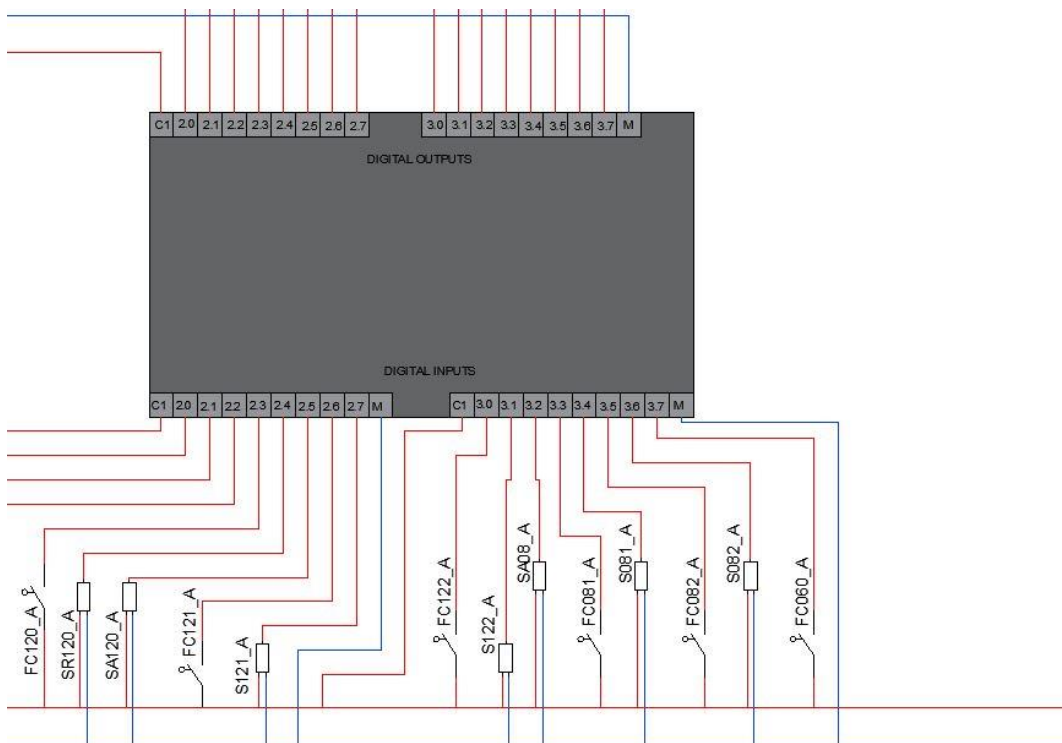
Secció G



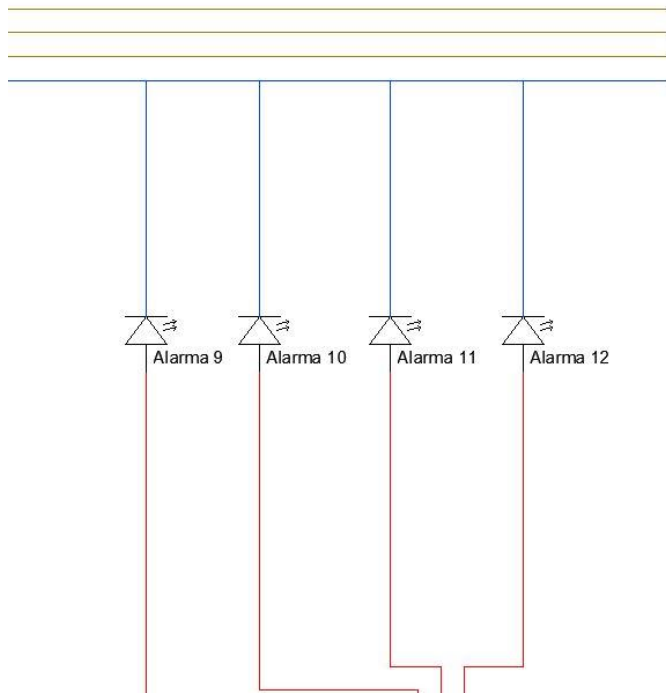
Secció H



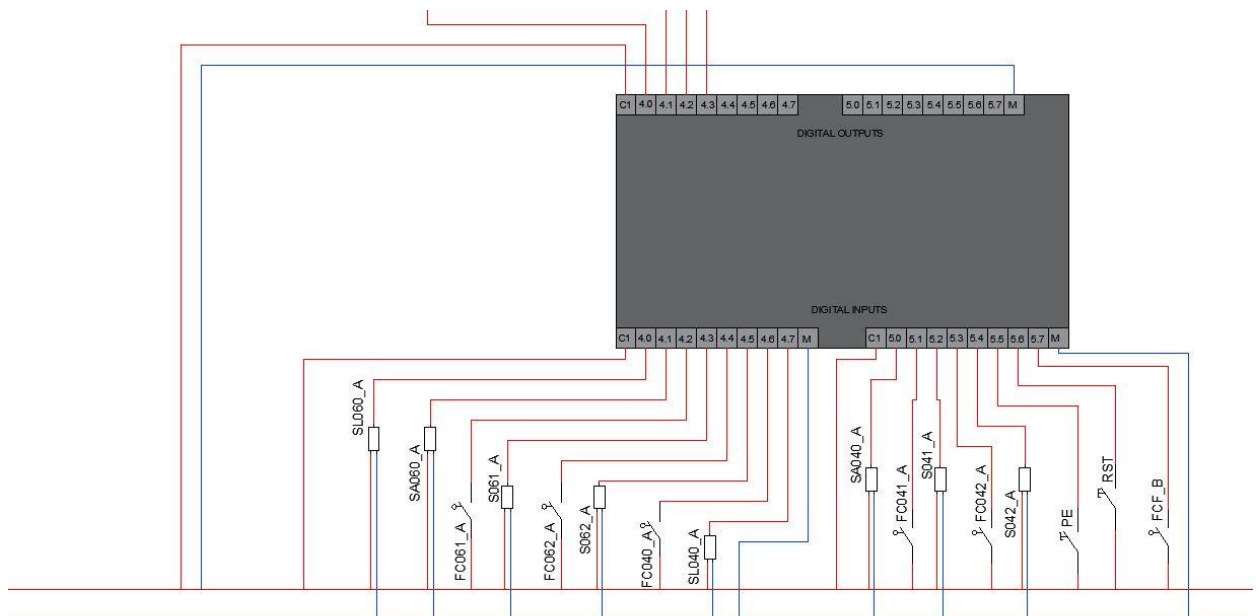
Secció I



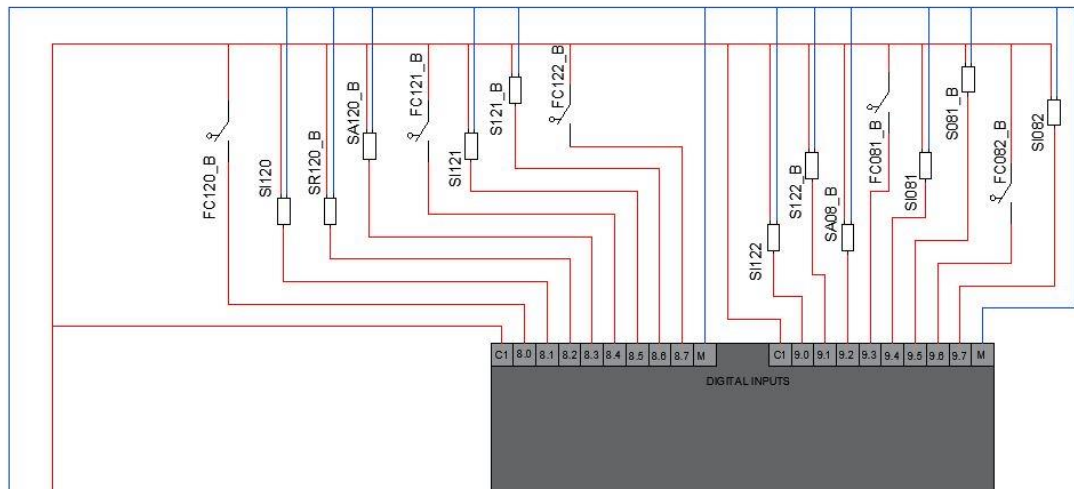
Secció J



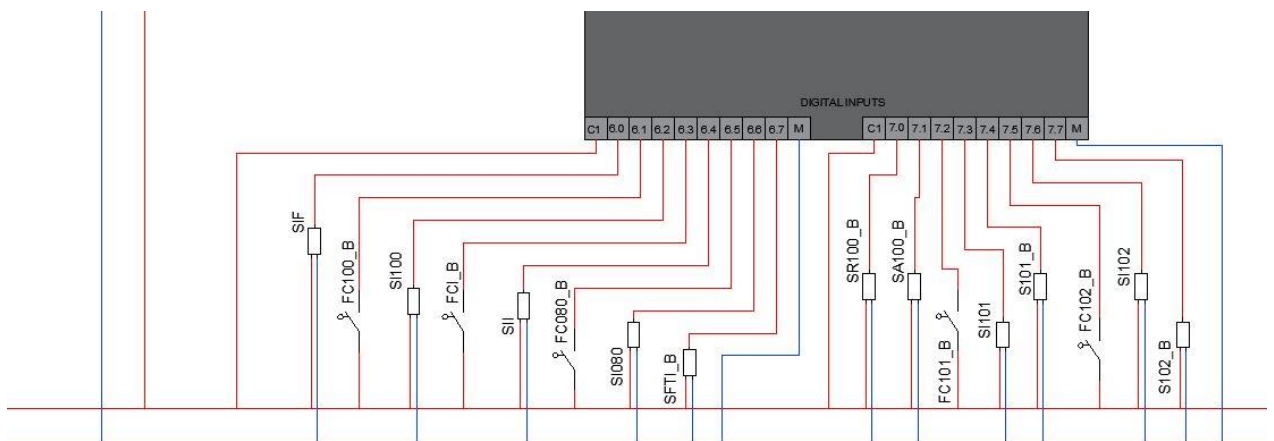
Secció K



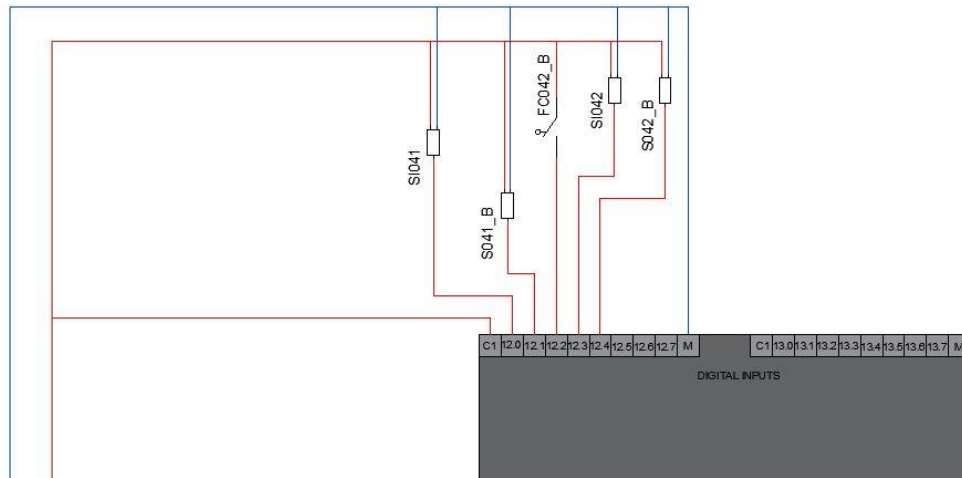
Secció L



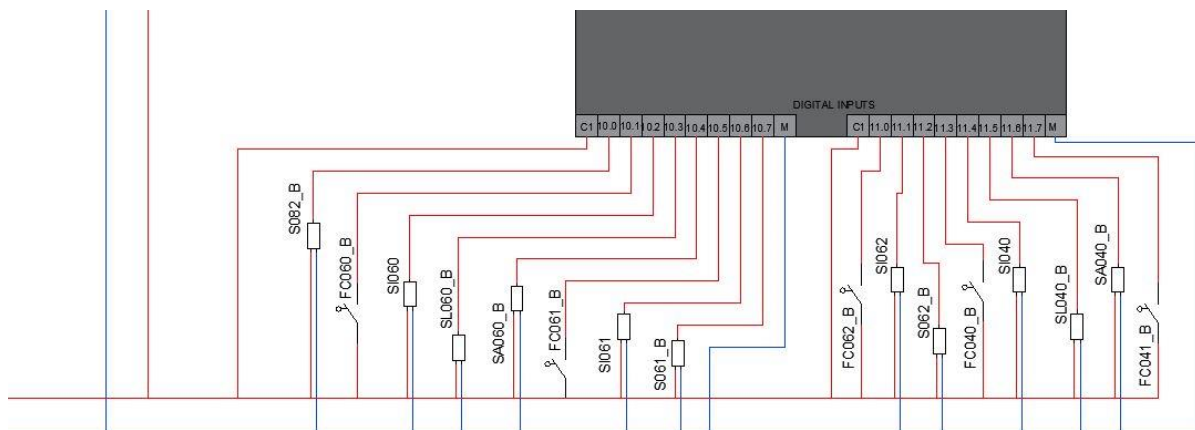
Secció M



Secció N



Secció O



Caixetí

Símbolo	Dirección	Comentario
FC062_A	I4.4	Final de carrera escala 06 planta 2 A
S061_A	I4.3	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 A
FC061_A	I4.2	Final de carrera escala 06 planta 1 A
SA060_A	I4.1	Sensor ascensor escala 06 planta 0 A
SL060_A	I4.0	Sensor esquerra escala 06 planta 0 A
FC060_A	I3.7	Final de carrera escala 06 planta 0 A
S082_A	I3.6	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 A
FC082_A	I3.5	Final de carrera escala 08 planta 2 A
S081_A	I3.4	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
FC081_A	I3.3	Final de carrera escala 08 planta 1 A
SA08_A	I3.2	Sensor ascensor escala 8 A
S122_A	I3.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 A
FC122_A	I3.0	Final de carrera escala 12 planta 2 A
S121_A	I2.7	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 A
FC121_A	I2.6	Final de carrera escala 12 planta 1 A
SA120_A	I2.5	Sensor ascensor escala 12 planta 0 A
SR120_A	I2.4	Sensor dret escala 12 planta 0 A
FC120_A	I2.3	Final de carrera escala 12 planta 0 A
S102_A	I2.2	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 A
FC102_A	I2.1	Final de carrera escala 10 planta 2 A
S101_A	I2.0	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 A
FC101_A	I1.7	Final de carrera escala 10 planta 1 A
SA100_A	I1.6	Sensor ascensor escala 10 planta 0 A
SR100_A	I1.5	Sensor dret escala 10 planta 0 A
U4	I1.3	Entrada descodificador 4
U3	I1.2	Entrada descodificador 3
U2	I1.1	Entrada descodificador 2
FC100_A	I1.4	Final de carrera escala 10 planta 0 A
U1	I1.0	Entrada descodificador 1
SFTI_A	I0.7	Sensor final tram inicial A
FCF_A	I0.6	final de carrera final 1
FC080_A	I0.5	final de carrera escala 08 planta 0 A
FCI_A	I0.4	Final de carrera inicial A
BI	I0.3	botó inici
SLI_A	I0.2	Sensor inicial A
P	I0.1	paro
M	I0.0	marxa

Símbolo	Dirección	Comentario
Etapa_15	M1.7	Etapa 15
AU12	Q1.2	Ascensor escala 12 cap amunt
Etapa_14	M1.6	Etapa 14
Etapa_13	M1.5	Etapa 13
Etapa_12	M1.4	Etapa 12
M100TO120	Q1.4	Motor desde escala 10 planta 0 fins a escala 12 planta 0
Etapa_11	M1.3	Etapa 11
Etapa_10	M1.2	Etapa 10
Etapa_9	M1.1	Etapa 9
AD010	Q0.7	Ascensor escala 10 cap avall
Etapa_8	M1.0	Etapa 8
ML10	Q1.1	Motor direcció esquerra escala 10
Etapa_7	M0.7	Etapa 7
AU10	Q0.6	Ascensor escala 10 cap amunt
Etapa_6	M0.6	Etapa 6
Etapa_5	M0.5	Etapa 5
M080TO100	Q1.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 10 planta 0
Etapa_4	M0.4	Etapa 4
Etapa_3	M0.3	Etapa 3
Etapa_0	M0.0	Etapa 0
ML08	Q0.4	Motor direcció esquerra escala 08
ADI	Q0.1	Ascensor inicial cap avall
Etapa_1	M0.1	Etapa 1
Etapa_2	M0.2	Etapa 2
MITO080	Q0.3	Motor inicial fins a escala 08 planta 0
MI	Q0.2	Motor inicial
AUI	Q0.0	Ascensor inicial cap amunt
RST	I5.6	Reset
PE	I5.5	Parada d'emergència
S042_A	I5.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 A
FC042_A	I5.3	Final de carrera escala 04 planta 2 A
S041_A	I5.2	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 A
FC041_A	I5.1	Final de carrera escala 04 planta 1 A
SA040_A	I5.0	Asensor ascensor escala 04 planta 0 A
SL040_A	I4.7	Sensor esquerra escala 04 planta 0 A
FC040_A	I4.6	Final de carrera escala 04 planta 0 A
S062_A	I4.5	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 A

Símbolo	Dirección	Comentario
ADO04	Q2.6	Ascensor escala 04 cap avall
Etapa_39	M4.7	Etapa 39
MR04	Q2.7	Motor direcció dreta estala 04
Etapa_38	M4.6	Etapa 38
AU04	Q2.5	Ascensor escala 04 cap amunt
Etapa_37	M4.5	Etapa 37
Etapa_36	M4.4	Etapa 36
Etapa_35	M4.3	Etapa 35
M060TO040	Q2.4	Motor desde escala 06 planta 0 fins a escala 04 planta 0
Etapa_34	M4.2	Etapa 34
Etapa_33	M4.1	Etapa 33
Etapa_32	M4.0	Etapa 32
ADO06	Q2.2	Ascensor escala 06 cap avall
Etapa_31	M3.7	Etapa 31
MR06	Q2.3	Motor direcció dreta escala 06
Etapa_30	M3.6	Etapa 30
AU06	Q2.1	Ascensor escala 06 cap amunt
Etapa_29	M3.5	Etapa 29
Etapa_28	M3.4	Etapa 28
M080TO060	Q2.0	Motor desde escala 08 planta 0 fins a escala 06 planta 0
MR08	Q0.5	Motor direcció dreta escala 08
Etapa_27	M3.3	Etapa 27
Etapa_26	M3.2	Etapa 26
Etapa_25	M3.1	Etapa 25
Etapa_24	M3.0	Etapa 24
ADO08	Q1.6	Ascensor escala 08 cap avall
Etapa_23	M2.7	Etapa 23
Etapa_22	M2.6	Etapa 22
AU08	Q1.5	Ascensor escala 08 cap amunt
Etapa_21	M2.5	Etapa 21
Etapa_20	M2.4	Etapa 20
Etapa_19	M2.3	Etapa 19
Etapa_18	M2.2	Etapa 18
Etapa_17	M2.1	Etapa 17
ADO12	Q1.3	Ascensor escala 12 cap avall
Etapa_16	M2.0	Etapa 16
ML12	Q1.7	Motor direcció esquerra escala 12

Símbolo	Dirección	Comentario
U102	M7.3	Unitat destí escala 10 planta 2
U121	M7.2	Unitat destí escala 12 planta 1
U122	M7.1	Unitat destí escala 12 planta 2
S102_B	I7.7	Sensor dipòsit escala 10 planta 2 B
SI102	I7.6	Sensor inductiu escala 10 planta 2
FC102_B	I7.5	Final de carrera escala 10 planta 2 B
S101_B	I7.4	Sensor dipòsit escala 10 planta 1 B
SI101	I7.3	Sensor inductiu escala 10 planta1
FC101_B	I7.2	Final de carrera escala 10 planta 1 B
SA100_B	I7.1	Sensor ascensor escala 10 planta 0 B
SR100_B	I7.0	Sensor dret escala 10 planta 0 B
SFTI_B	I6.7	Sensor final tram inicial B
SI080	I6.6	Sensor inductiu escala 08 planta 0
FC080_B	I6.5	Final de carrera escala 08 planta 0 B
SI1	I6.4	Sensor inductiu inicial
FCL_B	I6.3	Final de carrera inicial B
SI100	I6.2	Sensor inductiu escala 10 planta 0
FC100_B	I6.1	Final de carrera escala 10 planta 0 B
SIF	I6.0	Sensor inductiu final
FCF_B	I5.7	final de carrera final 2
Etapa_112	M7.0	Etapa 112
Etapa_110	M6.7	Etapa 110
Etapa_108	M6.6	Etapa 108
Etapa_106	M6.5	Etapa 106
Etapa_104	M6.4	Etapa 104
Etapa_102	M6.3	Etapa 102
Etapa_111	M6.2	Etapa 111
Etapa_109	M6.1	Etapa 109
Etapa_107	M6.0	Etapa 107
Etapa_105	M5.7	Etapa 105
Etapa_103	M5.6	Etapa 103
Etapa_101	M5.5	Etapa 101
Etapa_100	M5.4	Etapa 100
Etapa_43	M5.3	Etapa 43
Etapa_42	M5.2	Etapa 42
Etapa_41	M5.1	Etapa 41
Etapa_40	M5.0	Etapa 40

Símbolo	Dirección	Comentario
SL040_B	I11.5	Sensor esquerra escala 04 planta 0 B
SI040	I11.4	Sensor inductiu escala 04 planta 0
FC040_B	I11.3	Final de carrera escala 04 planta 0 B
S062_B	I11.2	Sensor dipòsit escala 06 planta 2 B
SI062	I11.1	Sensor inductiu escala 06 planta 2
FC062_B	I11.0	Final de carrera escala 06 planta 2 B
S061_B	I10.7	Sensor dipòsit escala 06 planta 1 B
SI061	I10.6	Sensor inicial escala 06 planta 1
FC061_B	I10.5	Final de carrera escala 06 planta 1 B
SA060_B	I10.4	Sensor ascensor escala 06 planta 0 B
SL060_B	I10.3	Sensor esquerra escala 06 planta 0 B
SI060	I10.2	Sensor inicial escala 06 planta 0
FC060_B	I10.1	Final de carrera escala 06 planta 0 B
S082_B	I10.0	Sensor dipòsit escala 08 planta 2 B
SI082	I9.7	Sensor inductiu escala 08 planta 2
FC082_B	I9.6	Final de carrera escala 08 planta 2 B
S081_B	I9.5	Sensor dipòsit escala 08 planta 1 A
SI081	I9.4	Sensor inductiu escala 08 planta 1
FC081_B	I9.3	Final de carrera escala 08 planta 1 B
SA08_B	I9.2	Sensor ascensor escala 8 B
S122_B	I9.1	Sensor dipòsit escala 12 planta 2 B
SI122	I9.0	Sensor inductiu escala 12 planta 2
FC122_B	I8.7	Final de carrera escala 12 planta 2 B
S121_B	I8.6	Sensor dipòsit escala 12 planta 1 B
SI121	I8.5	Sensor inductiu escala 12 planta 1
FC121_B	I8.4	Final de carrera escala 12 planta 1 B
SA120_B	I8.3	Sensor ascensor escala 12 planta 0 B
SR120_B	I8.2	Sensor dret escala 12 planta 0 B
SI120	I8.1	Sensor inductiu planta 12 escala 0
FC120_B	I8.0	Final de carrera escala 12 planta 0 B
U041	M8.2	Unitat destí escala 04 planta 1
U042	M8.1	Unitat destí escala 04 planta 2
U061	M8.0	Unitat destí escala 06 planta 1
U062	M7.7	Unitat destí escala 06 planta 2
U081	M7.6	Unitat destí escala 08 planta 1
U082	M7.5	Unitat destí escala 08 planta 2
U101	M7.4	Unitat destí escala 10 planta 1

Símbolo	Dirección	Comentario
Etapa_168	M10.6	Etapa 168
Alarma_9	Q4.0	Alarma 9, error de sensors en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_167	M10.5	Etapa 167
Etapa_166	M10.4	Etapa 166
Alarma_8	Q3.7	Alarma 8, error de sensors en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_165	M10.3	Etapa 165
Etapa_164	M10.2	Etapa 164
Alarma_7	Q3.6	Alarma 7, error de sensors en l'ascensor inicial
Etapa_163	M10.1	Etapa 163
Etapa_162	M10.0	Etapa 162
SLI_B	I12.5	Sensor inicial B
Alarma_6	Q3.5	Alarma 6, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_161	M9.7	Etapa 161
Etapa_160	M9.6	Etapa 160
Alarma_5	Q3.4	Alarma 5, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_159	M9.5	Etapa 159
Etapa_158	M9.4	Etapa 158
Alarma_4	Q3.3	Alarma 4, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_157	M9.3	Etapa 157
Etapa_156	M9.2	Etapa 156
Alarma_3	Q3.2	Alarma 3, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 10
Etapa_155	M9.1	Etapa 155
Etapa_154	M9.0	Etapa 154
Alarma_2	Q3.1	Alarma 2, error de finals de carrera en l'ascensor de l'escala 12
Etapa_153	M8.7	Etapa 153
Etapa_152	M8.6	Etapa 152
Etapa_151	M8.5	Etapa 151
Alarma_1	Q3.0	Alarma 1, error de finals de carrera en l'ascensor inicial
Etapa_150	M8.4	Etapa 150
Etapa_113	M8.3	Etapa 113
S042_B	I12.4	Sensor dipòsit escala 04 planta 2 B
SI042	I12.3	Sensor inductiu escala 04 planta 2
FC042_B	I12.2	Final de carrera escala 04 planta 2 B
S041_B	I12.1	Sensor dipòsit escala 04 planta 1 B
SI041	I12.0	Sensor inductiu escala 04 planta 1
FC041_B	I11.7	Final de carrera escala 04 planta 1 B
SA040_B	I11.6	Asensor ascensor escala 04 planta 0 B

Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_12	Q4.3	Alarma 12, error de sensors en l'ascensor de l'escala 04
Etapa_173	M11.3	Etapa 173
Etapa_172	M11.2	Etapa 172
Alarma_11	Q4.2	Alarma 11, error de sensors en l'ascensor de l'escala 06
Etapa_171	M11.1	Etapa 171
Etapa_170	M11.0	Etapa 170
Alarma_10	Q4.1	Alarma 10, error de sensors en l'ascensor de l'escala 08
Etapa_169	M10.7	Etapa 169

Application Script:

Last Modified Date/Time : mar jun 23 12:19:41 2020

Script On Application Startup:

```
P=1;
FC120_A=1;
FC120_B=1;
SI120=1;
FC100_A=1;
FC100_B=1;
SI100=1;
FC080_A=1;
FC080_B=1;
SI080=1;
FC060_A=1;
FC060_B=1;
SI060=1;
FC040_A=1;
FC040_B=1;
SI040=1;
InvBox2=1;
InvBox3=1;
```

Script While application running, every 1 msec:

```
IF (M OR Etapa_42)==1 AND P==0 THEN
Etapa_0=1;
IF Etapa_42==1 THEN
Etapa_42=0;
ENDIF;
IF Etapa_43==1 THEN
Etapa_43=0;
ENDIF;
IF Etapa_114==1 THEN
Etapa_114=0;
ENDIF;
ENDIF;
IF Etapa_0==1 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 AND BI==1 AND (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 AND (FC080_A + FC080_B)
>= 2 THEN
Etapa_1=1;
Etapa_0=0;
ENDIF;
IF Etapa_1 AND (FCF_A + FCF_B + SIF) >= 2 THEN
Etapa_2=1;
Etapa_1=0;
ENDIF;
IF Etapa_2==1 AND (SFTI_A OR SFTI_B)==1 AND (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 AND (U122 OR U121 OR U
U101)==1 THEN
Etapa_3=1;
Etapa_4=1;
Etapa_2=0;
ENDIF;
IF Etapa_3 ==1 AND (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_3=0;
ENDIF;
IF Etapa_4==1 AND (SR100_A OR SR100_B)==1 AND (U102 OR U101)==1 THEN
Etapa_5=1;
Etapa_4=0;
```

```
ENDIF;
IF Etapa_5==1 AND (SA100_A OR SA100_B)==1 AND SR100_A==0 AND SR100_B==0 THEN
Etapa_6=1;
Etapa_5=0;
ENDIF;
IF Etapa_6==1 AND (FC101_A + FC101_B + SI101) >= 2 AND U101==1 THEN
Etapa_7=1;
Etapa_6=0;
U101=0;
ENDIF;
IF Etapa_7==1 AND (S101_A OR S101_B)==1 THEN
Etapa_8=1;
Etapa_7=0;
ENDIF;
IF Etapa_6==1 AND (FC102_A + FC102_B + SI102) >= 2 AND U102==1 THEN
Etapa_9=1;
Etapa_6=0;
U102=0;
ENDIF;
IF Etapa_9==1 AND (S102_A OR S102_B)==1 THEN
Etapa_10=1;
Etapa_9=0;
ENDIF;
IF Etapa_10==1 AND (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_10=0;
ENDIF;
IF Etapa_4 AND (SR100_A OR SR100_B)==1 AND (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 AND (U122 OR U121)==1 THEN
Etapa_11=1;
Etapa_4=0;
ENDIF;
IF Etapa_11==1 AND (SA100_A OR SA100_B)==1 AND SR100_A==0 AND SR100_B==0 AND (U122 OR U121)==1 THEN
Etapa_12=1;
Etapa_11=0;
ENDIF;
IF Etapa_12==1 AND (SR120_A OR SR120_B)==1 THEN
Etapa_13=1;
Etapa_12=0;
ENDIF;
IF Etapa_13==1 AND (SA120_A OR SA120_B)==1 AND SR120_A==0 AND SR120_B==0 THEN
Etapa_14=1;
Etapa_13=0;
ENDIF;
IF Etapa_14==1 AND (FC121_A + FC121_B + SI121) >= 2 AND U121==1 THEN
Etapa_15=1;
Etapa_14=0;
U121=0;
ENDIF;
IF Etapa_15==1 AND (S121_A OR S121_B)==1 THEN
Etapa_16=1;
Etapa_15=0;
ENDIF;
IF Etapa_16==1 AND (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_16=0;
ENDIF;
IF Etapa_14==1 AND (FC122_A + FC122_B + SI122) >= 2 AND U122==1 THEN
Etapa_17=1;
Etapa_14=0;
U122=0;
ENDIF;
```

```
IF Etapa_17==1 AND (S122_A OR S122_B)==1 THEN
Etapa_18=1;
Etapa_17=0;
ENDIF;
IF Etapa_18==1 AND (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_18=0;
U122=0;
ENDIF;
IF Etapa_2==1 AND (SFTI_A OR SFTI_B)==1 AND (U082 OR U081)==1 THEN
Etapa_19=1;
Etapa_20=1;
Etapa_2=0;
ENDIF;
IF Etapa_19==1 AND (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_19=0;
ENDIF;
IF Etapa_20==1 AND (SA08_A OR SA08_B)==1 AND SFTI_A==0 AND SFTI_B==0 THEN
Etapa_21=1;
Etapa_20=0;
ENDIF;
IF Etapa_21 AND (FC081_A + FC081_B + SI081) >= 2 AND U081==1 THEN
Etapa_22=1;
Etapa_21=0;
U081=0;
ENDIF;
IF Etapa_22==1 AND (S081_A OR S081_B)==1 THEN
Etapa_23=1;
Etapa_22=0;
ENDIF;
IF Etapa_23==1 AND (FC080_A + FC080_B + SI080) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_23=0;
U081=0;
ENDIF;
IF Etapa_21==1 AND (FC082_A + FC082_B + SI082) >= 2 AND U082==1 THEN
Etapa_24=1;
Etapa_21=0;
U082=0;
ENDIF;
IF Etapa_24==1 AND (S082_A OR S082_B)==1 THEN
Etapa_25=1;
Etapa_24=0;
ENDIF;
IF Etapa_25==1 AND (FC080_A + FC080_B + SI080) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_25=0;
U082=0;
ENDIF;
IF Etapa_2==1 AND (SFTI_A OR SFTI_B)==1 AND (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 AND (U062 OR U061 OR U041)==1 THEN
Etapa_26=1;
Etapa_27=1;
Etapa_2=0;
ENDIF;
IF Etapa_26==1 AND (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_26=0;
ENDIF;
IF Etapa_27==1 AND (SL060_A OR SL060_B)==1 AND (U062 OR U061)==1 THEN
```



```
Etapa_28=1;
Etapa_27=0;
ENDIF;
IF Etapa_28==1 AND (SA060_A OR SA060_B)==1 AND SL060_A==0 AND SL060_B==0 THEN
Etapa_29=1;
Etapa_28=0;
ENDIF;
IF Etapa_29==1 AND (FC061_A + FC061_B + SI061) >= 2 AND U061==1 THEN
Etapa_30=1;
Etapa_29=0;
U061=0;
ENDIF;
IF Etapa_30==1 AND (S061_A OR S061_B)==1 THEN
Etapa_31=1;
Etapa_30=0;
ENDIF;
IF Etapa_31==1 AND (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_31=0;
ENDIF;
IF Etapa_29==1 AND (FC062_A + FC062_B + SI062) >= 2 AND U062==1 THEN
Etapa_32=1;
Etapa_29=0;
U062=0;
ENDIF;
IF Etapa_32==1 AND (S062_A OR S062_B)==1 THEN
Etapa_33=1;
Etapa_32=0;
ENDIF;
IF Etapa_33==1 AND (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_33=0;
ENDIF;
IF Etapa_27==1 AND (SL060_A OR SL060_B)==1 AND (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 AND (U042 OR U041)=
Etapa_34=1;
Etapa_27=0;
ENDIF;
IF Etapa_34==1 AND (SA060_A OR SA060_B)==1 AND SL060_A==0 AND SL060_B==0 AND (U042 OR U041)==1
Etapa_35=1;
Etapa_34=0;
ENDIF;
IF Etapa_35==1 AND (SL040_A OR SL040_B)==1 THEN
Etapa_36=1;
Etapa_35=0;
ENDIF;
IF Etapa_36==1 AND (SA040_A OR SA040_B)==1 AND SL040_A==0 AND SL040_B==0 THEN
Etapa_37=1;
Etapa_36=0;
ENDIF;
IF Etapa_37==1 AND (FC041_A + FC041_B + SI040) >= 2 AND U041==1 THEN
Etapa_38=1;
Etapa_37=0;
U041=0;
ENDIF;
IF Etapa_38==1 AND (S041_A OR S041_B)==1 THEN
Etapa_39=1;
Etapa_38=0;
ENDIF;
IF Etapa_39==1 AND (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_39=0;
```

```
ENDIF;
IF Etapa_37==1 AND (FC042_A + FC042_B + SI042) >= 2 AND U042==1 THEN
Etapa_40=1;
Etapa_37=0;
U042=0;
ENDIF;
IF Etapa_40==1 AND (S042_A OR S042_B)==1 THEN
Etapa_41=1;
Etapa_40=0;
ENDIF;
IF Etapa_41==1 AND (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 THEN
Etapa_42=1;
Etapa_41=0;
ENDIF;
IF Etapa_42==1 AND P==0 THEN
Etapa_0=1;
Etapa_42=0;
ENDIF;
IF Etapa_42==1 AND P==1 THEN
Etapa_43=1;
Etapa_42=0;
ENDIF;
IF Etapa_100 AND RST==1 AND PE==0 THEN
Etapa_101=1;
Etapa_103=1;
Etapa_105=1;
Etapa_107=1;
Etapa_109=1;
Etapa_111=1;
Etapa_100=0;
ENDIF;
IF Etapa_101==1 AND (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
Etapa_102=1;
Etapa_101=0;
ENDIF;
IF Etapa_103==1 AND (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 THEN
Etapa_104=1;
Etapa_103=0;
ENDIF;
IF Etapa_105==1 AND (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 THEN
Etapa_106=1;
Etapa_105=0;
ENDIF;
IF Etapa_107==1 AND (FC080_A + FC080_B + SI080) >= 2 THEN
Etapa_108=1;
Etapa_107=0;
ENDIF;
IF Etapa_109==1 AND (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 THEN
Etapa_110=1;
Etapa_109=0;
ENDIF;
IF Etapa_111==1 AND (FC040_A + FC040_B + SI040)>=2 THEN
Etapa_112=1;
Etapa_111=0;
ENDIF;
IF i==200 THEN
Etapa_114=1;
i=0;
ENDIF;
IF (FCI_A==0 AND FCI_B==0 AND SII==1) OR (FCI_A==1 AND FCI_B==1 AND SII==0) THEN
SIIX=1;
```

```
ELSE
SIIX=0;
ENDIF;
IF (FCI_A==0 AND FCI_B==1 AND SII==0) OR (FCI_A==1 AND FCI_B==0 AND SII==1) THEN
FCI_BX=1;
ELSE
FCI_BX=0;
ENDIF;
IF (FCI_A==1 AND FCI_B==0 AND SII==0) OR (FCI_A==0 AND FCI_B==1 AND SII==1) THEN
FCI_AX=1;
ELSE
FCI_AX=0;
ENDIF;
IF (FCF_A==0 AND FCF_B==0 AND SIF==1) OR (FCF_A==1 AND FCF_B==1 AND SIF==0) THEN
SIFX=1;
ELSE
SIFX=0;
ENDIF;
IF (FCF_A==0 AND FCF_B==1 AND SIF==0) OR (FCF_A==1 AND FCF_B==0 AND SIF==1) THEN
FCF_BX=1;
ELSE
FCF_BX=0;
ENDIF;
IF (FCF_A==1 AND FCF_B==0 AND SIF==0) OR (FCF_A==0 AND FCF_B==1 AND SIF==1) THEN
FCF_AX=1;
ELSE
FCF_AX=0;
ENDIF;
IF (FC080_A==0 AND FC080_B==0 AND SI080==1) OR (FC080_A==1 AND FC080_B==1 AND SI080==0) THEN
SI080X=1;
ELSE
SI080X=0;
ENDIF;
IF (FC080_A==0 AND FC080_B==1 AND SI080==0) OR (FC080_A==1 AND FC080_B==0 AND SI080==1) THEN
FC080_BX=1;
ELSE
FC080_BX=0;
ENDIF;
IF (FC080_A==1 AND FC080_B==0 AND SI080==0) OR (FC080_A==0 AND FC080_B==1 AND SI080==1) THEN
FC080_AX=1;
ELSE
FC080_AX=0;
ENDIF;
IF (FC081_A==0 AND FC081_B==0 AND SI081==1) OR (FC081_A==1 AND FC081_B==1 AND SI081==0) THEN
SI081X=1;
ELSE
SI081X=0;
ENDIF;
IF (FC081_A==0 AND FC081_B==1 AND SI081==0) OR (FC081_A==1 AND FC081_B==0 AND SI081==1) THEN
FC081_BX=1;
ELSE
FC081_BX=0;
ENDIF;
IF (FC081_A==1 AND FC081_B==0 AND SI081==0) OR (FC081_A==0 AND FC081_B==1 AND SI081==1) THEN
FC081_AX=1;
ELSE
FC081_AX=0;
ENDIF;
IF (FC082_A==0 AND FC082_B==0 AND SI082==1) OR (FC082_A==1 AND FC082_B==1 AND SI082==0) THEN
SI082X=1;
ELSE
```

```
SI082X=0;
ENDIF;
IF (FC082_A==0 AND FC082_B==1 AND SI082==0) OR (FC082_A==1 AND FC082_B==0 AND SI082==1) THEN
FC082_BX=1;
ELSE
FC082_BX=0;
ENDIF;
IF (FC082_A==1 AND FC082_B==0 AND SI082==0) OR (FC082_A==0 AND FC082_B==1 AND SI082==1) THEN
FC082_AX=1;
ELSE
FC082_AX=0;
ENDIF;
IF (FC100_A==0 AND FC100_B==0 AND SI100==1) OR (FC100_A==1 AND FC100_B==1 AND SI100==0) THEN
SI100X=1;
ELSE
SI100X=0;
ENDIF;
IF (FC100_A==0 AND FC100_B==1 AND SI100==0) OR (FC100_A==1 AND FC100_B==0 AND SI100==1) THEN
FC100_BX=1;
ELSE
FC100_BX=0;
ENDIF;
IF (FC100_A==1 AND FC100_B==0 AND SI100==0) OR (FC100_A==0 AND FC100_B==1 AND SI100==1) THEN
FC100_AX=1;
ELSE
FC100_AX=0;
ENDIF;
IF (FC101_A==0 AND FC101_B==0 AND SI101==1) OR (FC101_A==1 AND FC101_B==1 AND SI101==0) THEN
SI101X=1;
ELSE
SI101X=0;
ENDIF;
IF (FC101_A==0 AND FC101_B==1 AND SI101==0) OR (FC101_A==1 AND FC101_B==0 AND SI101==1) THEN
FC101_BX=1;
ELSE
FC101_BX=0;
ENDIF;
IF (FC101_A==1 AND FC101_B==0 AND SI101==0) OR (FC101_A==0 AND FC101_B==1 AND SI101==1) THEN
FC101_AX=1;
ELSE
FC101_AX=0;
ENDIF;
IF (FC102_A==0 AND FC102_B==0 AND SI102==1) OR (FC102_A==1 AND FC102_B==1 AND SI102==0) THEN
SI102X=1;
ELSE
SI102X=0;
ENDIF;
IF (FC102_A==0 AND FC102_B==1 AND SI102==0) OR (FC102_A==1 AND FC102_B==0 AND SI102==1) THEN
FC102_BX=1;
ELSE
FC102_BX=0;
ENDIF;
IF (FC102_A==1 AND FC102_B==0 AND SI102==0) OR (FC102_A==0 AND FC102_B==1 AND SI102==1) THEN
FC102_AX=1;
ELSE
FC102_AX=0;
ENDIF;
IF (FC120_A==0 AND FC120_B==0 AND SI120==1) OR (FC120_A==1 AND FC120_B==1 AND SI120==0) THEN
SI120X=1;
ELSE
SI120X=0;
```

```
ENDIF;
IF (FC120_A==0 AND FC120_B==1 AND SI120==0) OR (FC120_A==1 AND FC120_B==0 AND SI120==1) THEN
FC120_BX=1;
ELSE
FC120_BX=0;
ENDIF;
IF (FC120_A==1 AND FC120_B==0 AND SI120==0) OR (FC120_A==0 AND FC120_B==1 AND SI120==1) THEN
FC120_AX=1;
ELSE
FC120_AX=0;
ENDIF;
IF (FC121_A==0 AND FC121_B==0 AND SI121==1) OR (FC121_A==1 AND FC121_B==1 AND SI121==0) THEN
SI121X=1;
ELSE
SI121X=0;
ENDIF;
IF (FC121_A==0 AND FC121_B==1 AND SI121==0) OR (FC121_A==1 AND FC121_B==0 AND SI121==1) THEN
FC121_BX=1;
ELSE
FC121_BX=0;
ENDIF;
IF (FC121_A==1 AND FC121_B==0 AND SI121==0) OR (FC121_A==0 AND FC121_B==1 AND SI121==1) THEN
FC121_AX=1;
ELSE
FC121_AX=0;
ENDIF;
IF (FC122_A==0 AND FC122_B==0 AND SI122==1) OR (FC122_A==1 AND FC122_B==1 AND SI122==0) THEN
SI122X=1;
ELSE
SI122X=0;
ENDIF;
IF (FC122_A==0 AND FC122_B==1 AND SI122==0) OR (FC122_A==1 AND FC122_B==0 AND SI122==1) THEN
FC122_BX=1;
ELSE
FC122_BX=0;
ENDIF;
IF (FC122_A==1 AND FC122_B==0 AND SI122==0) OR (FC122_A==0 AND FC122_B==1 AND SI122==1) THEN
FC122_AX=1;
ELSE
FC122_AX=0;
ENDIF;
IF (FC060_A==0 AND FC060_B==0 AND SI060==1) OR (FC060_A==1 AND FC060_B==1 AND SI060==0) THEN
SI060X=1;
ELSE
SI060X=0;
ENDIF;
IF (FC060_A==0 AND FC060_B==1 AND SI060==0) OR (FC060_A==1 AND FC060_B==0 AND SI060==1) THEN
FC060_BX=1;
ELSE
FC060_BX=0;
ENDIF;
IF (FC060_A==1 AND FC060_B==0 AND SI060==0) OR (FC060_A==0 AND FC060_B==1 AND SI060==1) THEN
FC060_AX=1;
ELSE
FC060_AX=0;
ENDIF;
IF (FC061_A==0 AND FC061_B==0 AND SI061==1) OR (FC061_A==1 AND FC061_B==1 AND SI061==0) THEN
SI061X=1;
ELSE
SI061X=0;
ENDIF;
```

```
IF (FC061_A==0 AND FC061_B==1 AND SI061==0) OR (FC061_A==1 AND FC061_B==0 AND SI061==1) THEN
FC061_BX=1;
ELSE
FC061_BX=0;
ENDIF;
IF (FC061_A==1 AND FC061_B==0 AND SI061==0) OR (FC061_A==0 AND FC061_B==1 AND SI061==1) THEN
FC061_AX=1;
ELSE
FC061_AX=0;
ENDIF;
IF (FC062_A==0 AND FC062_B==0 AND SI062==1) OR (FC062_A==1 AND FC062_B==1 AND SI062==0) THEN
SI062X=1;
ELSE
SI062X=0;
ENDIF;
IF (FC062_A==0 AND FC062_B==1 AND SI062==0) OR (FC062_A==1 AND FC062_B==0 AND SI062==1) THEN
FC062_BX=1;
ELSE
FC062_BX=0;
ENDIF;
IF (FC062_A==1 AND FC062_B==0 AND SI062==0) OR (FC062_A==0 AND FC062_B==1 AND SI062==1) THEN
FC062_AX=1;
ELSE
FC062_AX=0;
ENDIF;
IF (FC040_A==0 AND FC040_B==0 AND SI040==1) OR (FC040_A==1 AND FC040_B==1 AND SI040==0) THEN
SI040X=1;
ELSE
SI040X=0;
ENDIF;
IF (FC040_A==0 AND FC040_B==1 AND SI040==0) OR (FC040_A==1 AND FC040_B==0 AND SI040==1) THEN
FC040_BX=1;
ELSE
FC040_BX=0;
ENDIF;
IF (FC040_A==1 AND FC040_B==0 AND SI040==0) OR (FC040_A==0 AND FC040_B==1 AND SI040==1) THEN
FC040_AX=1;
ELSE
FC040_AX=0;
ENDIF;
IF (FC041_A==0 AND FC041_B==0 AND SI041==1) OR (FC041_A==1 AND FC041_B==1 AND SI041==0) THEN
SI041X=1;
ELSE
SI041X=0;
ENDIF;
IF (FC041_A==0 AND FC041_B==1 AND SI041==0) OR (FC041_A==1 AND FC041_B==0 AND SI041==1) THEN
FC041_BX=1;
ELSE
FC041_BX=0;
ENDIF;
IF (FC041_A==1 AND FC041_B==0 AND SI041==0) OR (FC041_A==0 AND FC041_B==1 AND SI041==1) THEN
FC041_AX=1;
ELSE
FC041_AX=0;
ENDIF;
IF (FC042_A==0 AND FC042_B==0 AND SI042==1) OR (FC042_A==1 AND FC042_B==1 AND SI042==0) THEN
SI042X=1;
ELSE
SI042X=0;
ENDIF;
IF (FC042_A==0 AND FC042_B==1 AND SI042==0) OR (FC042_A==1 AND FC042_B==0 AND SI042==1) THEN
```

```
FC042_BX=1;
ELSE
FC042_BX=0;
ENDIF;
IF (FC042_A==1 AND FC042_B==0 AND SI042==0) OR (FC042_A==0 AND FC042_B==1 AND SI042==1) THEN
FC042_AX=1;
ELSE
FC042_AX=0;
ENDIF;
IF SLI_A==1 AND SLI_B==0 THEN
IF Etapa_1==1 THEN
SLI_BX=1;
ELSE
SLI_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SLI_A==SLI_B THEN
SLI_AX=0;
SLI_BX=0;
ENDIF;
IF SLI_A==0 AND SLI_B==1 THEN
IF Etapa_1==1 THEN
SLI_AX=1;
ELSE
SLI_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SLI_A==SLI_B THEN
SLI_AX=0;
SLI_BX=0;
ENDIF;
IF SFTI_A==1 AND SFTI_B==0 THEN
IF Etapa_3==1 THEN
SFTI_BX=1;
ELSE
SFTI_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SFTI_A==SFTI_B THEN
SFTI_AX=0;
SFTI_BX=0;
ENDIF;
IF SFTI_A==0 AND SFTI_B==1 THEN
IF Etapa_3==1 OR Etapa_19==1 OR Etapa_26==1 THEN
SFTI_AX=1;
ELSE
SFTI_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SFTI_A==SFTI_B THEN
SFTI_AX=0;
SFTI_BX=0;
ENDIF;
IF SA08_A==1 AND SA08_B==0 THEN
IF Etapa_21==1 THEN
SA08_BX=1;
ELSE
SA08_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA08_A==SA08_B THEN
```

```
SA08_AX=0;
SA08_BX=0;
ENDIF;
IF SA08_A==0 AND SA08_B==1 THEN
IF Etapa_21==1 THEN
SA08_AX=1;
ELSE
SA08_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA08_A==SA08_B THEN
SA08_AX=0;
SA08_BX=0;
ENDIF;
IF SR100_A==1 AND SR100_B==0 THEN
IF Etapa_5==1 OR Etapa_11 THEN
SR100_BX=1;
ELSE
SR100_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SR100_A==SR100_B THEN
SR100_AX=0;
SR100_BX=0;
ENDIF;
IF SR100_A==0 AND SR100_B==1 THEN
IF Etapa_5==1 OR Etapa_11==1 THEN
SR100_AX=1;
ELSE
SR100_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SR100_A==SR100_B THEN
SR100_AX=0;
SR100_BX=0;
ENDIF;
IF SA100_A==1 AND SA100_B==0 THEN
IF Etapa_6==1 OR Etapa_12==1 THEN
SA100_BX=1;
ELSE
SA100_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA100_A==SA100_B THEN
SA100_AX=0;
SA100_BX=0;
ENDIF;
IF SA100_A==0 AND SA100_B==1 THEN
IF Etapa_6==1 OR Etapa_12==1 THEN
SA100_AX=1;
ELSE
SA100_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA100_A==SA100_B THEN
SA100_AX=0;
SA100_BX=0;
ENDIF;
IF SR120_A==1 AND SR120_B==0 THEN
IF Etapa_13==1 THEN
SR120_BX=1;
```



```
ELSE
SR120_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SR120_A==SR120_B THEN
SR120_AX=0;
SR120_BX=0;
ENDIF;
IF SR120_A==0 AND SR120_B==1 THEN
IF Etapa_13==1 THEN
SR120_AX=1;
ELSE
SR120_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SR120_A==SR120_B THEN
SR120_AX=0;
SR120_BX=0;
ENDIF;
IF SA120_A==1 AND SA120_B==0 THEN
IF Etapa_14==1 THEN
SA120_BX=1;
ELSE
SA120_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA120_A==SA120_B THEN
SA120_AX=0;
SA120_BX=0;
ENDIF;
IF SA120_A==0 AND SA120_B==1 THEN
IF Etapa_14==1 THEN
SA120_AX=1;
ELSE
SA120_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA120_A==SA120_B THEN
SA120_AX=0;
SA120_BX=0;
ENDIF;
IF SL060_A==1 AND SL060_B==0 THEN
IF Etapa_28==1 OR Etapa_34==1 THEN
SL060_BX=1;
ELSE
SL060_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SL060_A==SL060_B THEN
SL060_AX=0;
SL060_BX=0;
ENDIF;
IF SL060_A==0 AND SL060_B==1 THEN
IF Etapa_28==1 OR Etapa_34==1 THEN
SL060_AX=1;
ELSE
SL060_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SL060_A==SL060_B THEN
SL060_AX=0;
```

```
SL060_BX=0;
ENDIF;
IF SA060_A==1 AND SA060_B==0 THEN
IF Etapa_29==1 AND Etapa_35==1 THEN
SA060_BX=1;
ELSE
SA060_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA060_A==SA060_B THEN
SA060_AX=0;
SA060_BX=0;
ENDIF;
IF SA060_A==0 AND SA060_B==1 THEN
IF Etapa_29==1 AND Etapa_35==1 THEN
SA060_AX=1;
ELSE
SA060_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA060_A==SA060_B THEN
SA060_AX=0;
SA060_BX=0;
ENDIF;
IF SL040_A==1 AND SL040_B==0 THEN
IF Etapa_36==1 THEN
SL040_BX=1;
ELSE
SL040_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SL040_A==SL040_B THEN
SL040_AX=0;
SL040_BX=0;
ENDIF;
IF SL040_A==0 AND SL040_B==1 THEN
IF Etapa_36==1 THEN
SL040_AX=1;
ELSE
SL040_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SL040_A==SL040_B THEN
SL040_AX=0;
SL040_BX=0;
ENDIF;
IF SA040_A==1 AND SA040_B==0 THEN
IF Etapa_37==1 THEN
SA040_BX=1;
ELSE
SA040_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA040_A==SA040_B THEN
SA040_AX=0;
SA040_BX=0;
ENDIF;
IF SA040_A==0 AND SA040_B==1 THEN
IF Etapa_37==1 THEN
SA040_AX=1;
ELSE
```

```
SA040_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF SA040_A==SA040_B THEN
SA040_AX=0;
SA040_BX=0;
ENDIF;
IF S081_A==0 AND S081_B==1 THEN
IF Etapa_23==1 THEN
S081_AX=1;
ELSE
S081_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S081_A==S081_B THEN
S081_AX=0;
S081_BX=0;
ENDIF;
IF S081_A==1 AND S081_B==0 THEN
IF Etapa_23==1 THEN
S081_BX=1;
ELSE
S081_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S081_A==S081_B THEN
S081_AX=0;
S081_BX=0;
ENDIF;
IF S101_A==0 AND S101_B==1 THEN
IF Etapa_8==1 THEN
S101_AX=1;
ELSE
S101_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S101_A==S101_B THEN
S101_AX=0;
S101_BX=0;
ENDIF;
IF S101_A==1 AND S101_B==0 THEN
IF Etapa_8==1 THEN
S101_BX=1;
ELSE
S101_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S101_A==S101_B THEN
S101_AX=0;
S101_BX=0;
ENDIF;
IF S121_A==0 AND S121_B==1 THEN
IF Etapa_16==1 THEN
S121_AX=1;
ELSE
S121_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S121_A==S121_B THEN
S121_AX=0;
S121_BX=0;
```

```
ENDIF;
IF S121_A==1 AND S121_B==0 THEN
IF Etapa_16==1 THEN
S121_BX=1;
ELSE
S121_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
ENDIF;
IF S121_A==S121_B THEN
S121_AX=0;
S121_BX=0;
ENDIF;
IF S061_A==0 AND S061_B==1 THEN
IF Etapa_31==1 THEN
S061_AX=1;
ELSE
S061_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
ENDIF;
IF S061_A==S061_B THEN
S061_AX=0;
S061_BX=0;
ENDIF;
IF S061_A==1 AND S061_B==0 THEN
IF Etapa_31==1 THEN
S061_BX=1;
ELSE
S061_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
ENDIF;
IF S061_A==S061_B THEN
S061_AX=0;
S061_BX=0;
ENDIF;
IF S041_A==0 AND S041_B==1 THEN
IF Etapa_39==1 THEN
S041_AX=1;
ELSE
S041_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
ENDIF;
IF S041_A==S041_B THEN
S041_AX=0;
S041_BX=0;
ENDIF;
IF S041_A==1 AND S041_B==0 THEN
IF Etapa_39==1 THEN
S041_BX=1;
ELSE
S041_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
ENDIF;
IF S041_A==S041_B THEN
S041_AX=0;
S041_BX=0;
ENDIF;
IF S082_A==0 AND S082_B==1 THEN
IF Etapa_25==1 THEN
S082_AX=1;
ELSE
S082_BX=1;
```

```
ENDIF;
ENDIF;
IF S082_A==S082_B THEN
S082_AX=0;
S082_BX=0;
ENDIF;
IF S082_A==1 AND S082_B==0 THEN
IF Etapa_25==1 THEN
S082_BX=1;
ELSE
S082_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S082_A==S082_B THEN
S082_AX=0;
S082_BX=0;
ENDIF;
IF S102_A==0 AND S102_B==1 THEN
IF Etapa_10==1 THEN
S102_AX=1;
ELSE
S102_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S102_A==S102_B THEN
S102_AX=0;
S102_BX=0;
ENDIF;
IF S102_A==1 AND S102_B==0 THEN
IF Etapa_10==1 THEN
S102_BX=1;
ELSE
S102_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S102_A==S102_B THEN
S102_AX=0;
S102_BX=0;
ENDIF;
IF S122_A==0 AND S122_B==1 THEN
IF Etapa_18==1 THEN
S122_AX=1;
ELSE
S122_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S122_A==S122_B THEN
S122_AX=0;
S122_BX=0;
ENDIF;
IF S122_A==1 AND S122_B==0 THEN
IF Etapa_18==1 THEN
S122_BX=1;
ELSE
S122_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S122_A==S122_B THEN
S122_AX=0;
S122_BX=0;
ENDIF;
```

```
IF S062_A==0 AND S062_B==1 THEN
IF Etapa_33==1 THEN
S062_AX=1;
ELSE
S062_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S062_A==S062_B THEN
S062_AX=0;
S062_BX=0;
ENDIF;
IF S062_A==1 AND S062_B==0 THEN
IF Etapa_33==1 THEN
S062_BX=1;
ELSE
S062_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S062_A==S062_B THEN
S062_AX=0;
S062_BX=0;
ENDIF;
IF S042_A==0 AND S042_B==1 THEN
IF Etapa_41==1 THEN
S042_AX=1;
ELSE
S042_BX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S042_A==S042_B THEN
S042_AX=0;
S042_BX=0;
ENDIF;
IF S042_A==1 AND S042_B==0 THEN
IF Etapa_41==1 THEN
S042_BX=1;
ELSE
S042_AX=1;
ENDIF;
ENDIF;
IF S042_A==S042_B THEN
S042_AX=0;
S042_BX=0;
ENDIF;
IF AUI==1 AND AIUP<100 THEN
AIUP=AIUP + 2.74;
ENDIF;
IF ADI==1 AND AIUP>0 THEN
AIUP=AIUP - 2.74;
ENDIF;
IF AU12==1 AND A12UP<100 THEN
A12UP=A12UP + 0.74;
ENDIF;
IF ADO12==1 AND A12UP>0 THEN
A12UP=A12UP - 0.74;
ENDIF;
IF AU10==1 AND A10UP<100 THEN
A10UP=A10UP +0.74;
ENDIF;
IF ADO10==1 AND A10UP>0 THEN
A10UP=A10UP - 0.74;
```

```
ENDIF;
IF AU08==1 AND A08UP<100 THEN
A08UP=A08UP + 0.74;
ENDIF;
IF ADO08==1 AND A08UP>0 THEN
A08UP=A08UP - 0.74;
ENDIF;
IF AU06==1 AND A06UP<100 THEN
A06UP=A06UP + 0.74;
ENDIF;
IF ADO06==1 AND A06UP>0 THEN
A06UP=A06UP - 0.74;
ENDIF;
IF AU04==1 AND A04UP<100 THEN
A04UP=A04UP + 0.74;
ENDIF;
IF ADO04==1 AND A04UP>0 THEN
A04UP=A04UP - 0.74;
ENDIF;
IF AUI==1 AND Box1Up<9 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up +0.25;
ENDIF;
IF AUI==1 AND Box2Up<9 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up +0.25;
ENDIF;
IF AUI==1 AND Box3Up<9 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up +0.25;
ENDIF;
IF MITO080==1 AND Box1Up>=9 AND Box1Up<33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF MITO080==1 AND Box1Up>=9 AND Box2Up<33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
IF MITO080==1 AND Box1Up>=9 AND Box3Up<33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU12==1 AND Box1Lat==-83 AND Box1Up<100 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU12==1 AND Box2Lat==-83 AND Box2Up<100 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU12==1 AND Box3Lat==-83 AND Box3Up<100 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU10==1 AND Box1Lat==-43 AND Box1Up<100 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU10==1 AND Box2Lat==-43 AND Box2Up<100 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU10==1 AND Box3Lat==-43 AND Box3Up<100 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU08==1 AND Box1Lat==0 AND Box1Up<100 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU08==1 AND Box2Lat==0 AND Box2Up<100 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
```

```
IF AU08==1 AND Box3Lat==0 AND Box3Up<100 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU06==1 AND Box1Lat==39 AND Box1Up<100 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU06==1 AND Box2Lat==39 AND Box2Up<100 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU06==1 AND Box3Lat==39 AND Box3Up<100 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU04==1 AND Box1Lat==81 AND Box1Up<100 AND InvBox1==0 THEN
Box1Up=Box1Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU04==1 AND Box2Lat==81 AND Box2Up<100 AND InvBox2==0 THEN
Box2Up=Box2Up + 0.5;
ENDIF;
IF AU04==1 AND Box3Lat==81 AND Box3Up<100 AND InvBox3==0 THEN
Box3Up=Box3Up + 0.5;
ENDIF;
IF (U101 OR U102)==1 THEN
IF ML08==1 AND Box1Lat> - 16 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box2Lat> - 16 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box3Lat> - 16 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat - 0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box1Lat>-43 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat -0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box2Lat>-43 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat -0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box3Lat>-43 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat -0.25;
ENDIF;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box1Up>50 AND Box1Lat>-55 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box2Up>50 AND Box2Lat>-55 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box3Up>50 AND Box3Lat>-55 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat - 0.25;
ENDIF;
IF Box1Lat== -55 AND ((Box1Up<80 AND Box1Up>50) OR (Box1Up <= 100 AND Box1Up>80)) AND InvBox1==0 THEN
Box1Up= Box1Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box2Lat== -55 AND ((Box2Up<80 AND Box2Up>50) OR (Box2Up <= 100 AND Box2Up>80)) AND InvBox2==0 THEN
Box2Up= Box2Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box3Lat== -55 AND ((Box3Up<80 AND Box3Up>50) OR (Box3Up <= 100 AND Box3Up>80)) AND InvBox3==0 THEN
Box3Up= Box3Up - 0.5;
ENDIF;
IF (U121 OR U122)==1 THEN
IF ML08==1 AND Box1Lat> - 16 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
```



```

Box1Lat=Box1Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box2Lat> - 16 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box3Lat> - 16 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat - 0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box1Lat>-43 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat -0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box2Lat>-43 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat -0.25;
ENDIF;
IF M080TO100==1 AND Box3Lat>-43 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat -0.25;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box1Lat <= -43 AND Box1Lat> -55 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat -0.25;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box2Lat <= -43 AND Box2Lat> -55 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat -0.25;
ENDIF;
IF ML10==1 AND Box3Lat <= -43 AND Box3Lat> -55 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat -0.25;
ENDIF;
IF M100TO120==1 AND Box1Lat <=-55 AND Box1Lat>-83 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat = Box1Lat -0.25;
ENDIF;
IF M100TO120==1 AND Box2Lat <=-55 AND Box2Lat>-83 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat = Box2Lat -0.25;
ENDIF;
IF M100TO120==1 AND Box3Lat <=-55 AND Box3Lat>-83 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat = Box3Lat -0.25;
ENDIF;
ENDIF;
IF ML12==1 AND Box1Up>50 AND Box1Lat>-96 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML12==1 AND Box2Up>50 AND Box2Lat>-96 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML12==1 AND Box3Up>50 AND Box3Lat>-96 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat - 0.25;
ENDIF;
IF Box1Lat== -96 AND ((Box1Up<80 AND Box1Up>50) OR (Box1Up <= 100 AND Box1Up>80)) AND InvBox1==0 THEN
Box1Up= Box1Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box2Lat== -96 AND ((Box2Up<80 AND Box2Up>50) OR (Box2Up <= 100 AND Box2Up>80)) AND InvBox2==0 THEN
Box2Up= Box2Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box3Lat== -96 AND ((Box3Up<80 AND Box3Up>50) OR (Box3Up <= 100 AND Box3Up>80)) AND InvBox3==0 THEN
Box3Up= Box3Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box1Lat== -96 AND (Box1Up==80 OR Box1Up==50) THEN
InvBox1=1;
Box1Lat=0;
Box1Up=0;
ENDIF;
IF Box2Lat== -96 AND (Box2Up==80 OR Box2Up==50) THEN
InvBox2=1;

```

```

Box2Lat=0;
Box2Up=0;
ENDIF;
IF Box3Lat== -96 AND (Box3Up==80 OR Box3Up==50) THEN
InvBox3=1;
Box3Lat=0;
Box3Up=0;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box1Up>50 AND Box1Lat>-13 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box2Up>50 AND Box2Lat>-13 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat - 0.25;
ENDIF;
IF ML08==1 AND Box3Up>50 AND Box3Lat>-13 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat - 0.25;
ENDIF;
IF Box1Lat== -13 AND ((Box1Up<80 AND Box1Up>50) OR (Box1Up <= 100 AND Box1Up>80)) AND InvBox1==0 THEN
Box1Up= Box1Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box2Lat== -13 AND ((Box2Up<80 AND Box2Up>50) OR (Box2Up <= 100 AND Box2Up>80)) AND InvBox2==0 THEN
Box2Up= Box2Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box3Lat== -13 AND ((Box3Up<80 AND Box3Up>50) OR (Box3Up <= 100 AND Box3Up>80)) AND InvBox3==0 THEN
Box3Up= Box3Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box1Lat== -13 AND (Box1Up==80 OR Box1Up==50) THEN
InvBox1=1;
Box1Lat=0;
Box1Up=0;
ENDIF;
IF Box2Lat== -13 AND (Box2Up==80 OR Box2Up==50) THEN
InvBox2=1;
Box2Lat=0;
Box2Up=0;
ENDIF;
IF Box3Lat== -13 AND (Box3Up==80 OR Box3Up==50) THEN
InvBox3=1;
Box3Lat=0;
Box3Up=0;
ENDIF;
IF (U061 OR U062)==1 THEN
IF MR08==1 AND Box1Lat<16 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR08==1 AND Box2Lat<16 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR08==1 AND Box3Lat<16 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat + 0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box1Lat<39 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat +0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box2Lat<39 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat +0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box3Lat<39 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat +0.25;
ENDIF;
ENDIF;

```

```
IF MR06==1 AND Box1Up>50 AND Box1Lat<52 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR06==1 AND Box2Up>50 AND Box2Lat<52 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR06==1 AND Box3Up>50 AND Box3Lat<52 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat + 0.25;
ENDIF;
IF Box1Lat==52 AND ((Box1Up<80 AND Box1Up>50) OR (Box1Up <= 100 AND Box1Up>80)) AND InvBox1==0 THEN
Box1Up= Box1Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box2Lat==52 AND ((Box2Up<80 AND Box2Up>50) OR (Box2Up <= 100 AND Box2Up>80)) AND InvBox2==0 THEN
Box2Up= Box2Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box3Lat==52 AND ((Box3Up<80 AND Box3Up>50) OR (Box3Up <= 100 AND Box3Up>80)) AND InvBox3==0 THEN
Box3Up= Box3Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box1Lat==52 AND (Box1Up==80 OR Box1Up==50) THEN
InvBox1=1;
Box1Lat=0;
Box1Up=0;
ENDIF;
IF Box2Lat==52 AND (Box2Up==80 OR Box2Up==50) THEN
InvBox2=1;
Box2Lat=0;
Box2Up=0;
ENDIF;
IF Box3Lat==52 AND (Box3Up==80 OR Box3Up==50) THEN
InvBox3=1;
Box3Lat=0;
Box3Up=0;
ENDIF;
IF (U041 OR U042)==1 THEN
IF MR08==1 AND Box1Lat<10 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR08==1 AND Box2Lat<10 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR08==1 AND Box3Lat<10 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat + 0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box1Lat<39 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat +0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box2Lat<39 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat +0.25;
ENDIF;
IF M080TO060==1 AND Box3Lat<39 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat +0.25;
ENDIF;
IF MR06==1 AND Box1Lat>=39 AND Box1Lat<52 AND Box1Up==33 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat+0.25;
ENDIF;
IF MR06==1 AND Box2Lat>=39 AND Box2Lat<52 AND Box2Up==33 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat+0.25;
ENDIF;
IF MR06==1 AND Box3Lat>=39 AND Box3Lat<52 AND Box3Up==33 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat+0.25;
ENDIF;
```

```
IF M060TO040==1 AND Box1Lat>=52 AND Box1Lat<81 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat+0.25;
ENDIF;
IF M060TO040==1 AND Box2Lat>=52 AND Box2Lat<81 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat+0.25;
ENDIF;
IF M060TO040==1 AND Box3Lat>=52 AND Box3Lat<81 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat+0.25;
ENDIF;
ENDIF;
IF MR04==1 AND Box1Up>50 AND Box1Lat<93 AND InvBox1==0 THEN
Box1Lat=Box1Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR04==1 AND Box2Up>50 AND Box2Lat<93 AND InvBox2==0 THEN
Box2Lat=Box2Lat + 0.25;
ENDIF;
IF MR04==1 AND Box3Up>50 AND Box3Lat<93 AND InvBox3==0 THEN
Box3Lat=Box3Lat + 0.25;
ENDIF;
IF Box1Lat==93 AND ((Box1Up<80 AND Box1Up>50) OR (Box1Up <= 100 AND Box1Up>80)) AND InvBox1==0 THEN
Box1Up= Box1Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box2Lat==93 AND ((Box2Up<80 AND Box2Up>50) OR (Box2Up <= 100 AND Box2Up>80)) AND InvBox2==0 THEN
Box2Up= Box2Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box3Lat==93 AND ((Box3Up<80 AND Box3Up>50) OR (Box3Up <= 100 AND Box3Up>80)) AND InvBox3==0 THEN
Box3Up= Box3Up - 0.5;
ENDIF;
IF Box1Lat==93 AND (Box1Up==80 OR Box1Up==50) THEN
InvBox1=1;
Box1Lat=0;
Box1Up=0;
ENDIF;
IF Box2Lat==93 AND (Box2Up==80 OR Box2Up==50) THEN
InvBox2=1;
Box2Lat=0;
Box2Up=0;
ENDIF;
IF Box3Lat==93 AND (Box3Up==80 OR Box3Up==50) THEN
InvBox3=1;
Box3Lat=0;
Box3Up=0;
ENDIF;
IF (U122 OR U121 OR U102 OR U101 OR U082 OR U081)==1 THEN
V122=1;
V121=1;
ELSE
V122=0;
V121=0;
ENDIF;
IF (U102 OR U101 OR U082 OR U081)==1 THEN
V102=1;
V101=1;
ELSE
V102=0;
V101=0;
ENDIF;
IF (U082 OR U081)==1 THEN
V082=1;
V081=1;
ELSE
```

```
V082=0;
V081=0;
ENDIF;
IF (U082 OR U081 OR U062 OR U061)==1 THEN
V062=1;
V061=1;
ELSE
V062=0;
V061=0;
ENDIF;
IF (U082 OR U081 OR U062 OR U061 OR U042 OR U041) THEN
V042=1;
V041=1;
ELSE
V042=0;
V041=0;
ENDIF;
IF (FCI_AX OR FCI_BX OR SIIX OR FCF_AX OR FCF_BX OR SIFX OR FC080_AX OR FC080_BX OR SI080X OR
FC100_BX OR SI100X OR FC120_AX OR FC120_BX OR SI120X OR FC060_AX OR FC060_BX OR SI060X OR FC
OR SI040X OR FC081_AX OR FC081_BX OR SI081X OR FC101_AX OR FC101_BX OR SI101X OR FC121_AX OR
OR FC061_AX OR FC061_BX OR SI061X OR FC041_AX OR FC041_BX OR SI041X OR FC082_AX OR FC082_BX
FC102_AX OR FC102_BX OR SI102X OR FC122_AX OR FC122_BX OR SI122X OR FC062_AX OR FC062_BX OR
OR FC042_BX OR SI042X)==1 THEN
FCX=1;
ELSE
FCX=0;
ENDIF;
IF (SLI_AX OR SLI_BX OR SFTI_AX OR SFTI_BX OR SA08_AX OR SA08_BX OR SR100_AX OR SR100_BX OR S
OR SR120_AX OR SR120_BX OR SA120_AX OR SA120_BX OR SL060_AX OR SL060_BX OR SA060_AX OR SA0
SL040_BX OR SA040_AX OR SA040_BX)==1 THEN
SIX=1;
ELSE
SIX=0;
ENDIF;
IF P==1 THEN
DISBI=1;
ELSE
DISBI=0;
ENDIF;
IF Box1Up>20 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 THEN
InvBox2=0;
ENDIF;
IF Box1Up>20 AND Box2Up>20 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 THEN
InvBox3=0;
ENDIF;
IF Box2Up>20 AND Box1Up==0 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 THEN
InvBox1=0;
ENDIF;
IF Box3Up>20 AND Box1Up==0 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 THEN
InvBox1=0;
ENDIF;
IF Box1Up==0 AND Box2Up==0 AND Box3Up==0 AND (SLI_A OR SLI_B)==1 THEN
InvBox1=0;
ENDIF;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_1==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 03:29:45 2020

Condition: Etapa_1==1

Comment: Etapa 1 actuació

Script While True every 1 msec:

```
AUI=1;
```

Condition Script: Etapa_2==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 03:43:04 2020

Condition: Etapa_2==1

Comment: Etapa 2 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MI=1;  
MITO080=1;  
AUI=0;
```

Condition Script: Etapa_3==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 03:54:41 2020

Condition: Etapa_3==1

Comment: Etapa 3 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADI=1;  
IF (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN  
ADI=0;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_4==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 03:54:21 2020

Condition: Etapa_4==1

Comment: Etapa 4 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MITO080=1;  
ML08=1;  
M080TO100=1;  
MI=0;
```

Condition Script: Etapa_5==1

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:29:26 2020

Condition: Etapa_5==1

Comment: Etapa 5 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M080TO100=1;
MITO080=0;
ML08=0;
```

Condition Script: Etapa_6==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:29:36 2020

Condition: Etapa_6==1

Comment: Etapa 6
actuació

Script While True every 1 msec:

```
AU10=1;
M080TO100=0;
```

Condition Script: Etapa_7==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:29:43 2020

Condition: Etapa_7==1

Comment: Etapa 7 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML10=1;
AU10=0;
```

Condition Script: Etapa_8==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:31:12 2020

Condition: Etapa_8==1

Comment: Etapa 8 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO10=1;
ML10=0;
IF (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 THEN
ADO10=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_9==1

Cc

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:38:24 2020

Condition: Etapa_9==1

Comment: Etapa 9 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML10=1;  
AU10=0;
```

Condition Script: Etapa_10==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 04:40:40 2020

Condition: Etapa_10==1

Comment: Etapa 10 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO10=1;  
ML10=0;  
IF (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 THEN  
ADO10=0;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_11==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:04:03 2020

Condition: Etapa_11==1

Comment: Etapa 11 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M080TO100=1;  
ML10=1;  
M100TO120=1;  
MITO080=0;  
ML08=0;
```

Condition Script: Etapa_12==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:12:21 2020

Condition: Etapa_12==1

Comment: Etapa 12 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML10=1;  
M100TO120=1;  
M080TO100=0;
```


Condition Scripts

Condition Script: Etapa_13==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:14:06 2020

Condition: Etapa_13==1

Comment: Etapa 13 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M100TO120=1;
ML10=0;
```

Condition Script: Etapa_14==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:17:36 2020

Condition: Etapa_14==1

Comment: Etapa 14 actuació

Script While True every 1 msec:

```
AU12=1;
M100TO120=0;
```

Condition Script: Etapa_15==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:25:02 2020

Condition: Etapa_15==1

Comment: Etapa 15 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML12=1;
AU12=0;
```

Condition Script: Etapa_16==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:29:52 2020

Condition: Etapa_16==1

Comment: Etapa 16 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO12=1;
ML12=0;
IF (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 THEN
ADO12=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_17==1

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:31:41 2020

Condition: Etapa_17==1

Comment: Etapa 17 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML12=1;
AU12=0;
```

Condition Script: Etapa_18==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:33:11 2020

Condition: Etapa_18==1

Comment: Etapa 18 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO12=1;
ML12=0;
IF (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 THEN
ADO12=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_19==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 05:47:57 2020

Condition: Etapa_19==1

Comment: Etapa 19 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADI=1;
IF (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
ADI=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_20==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:01:01 2020

Condition: Etapa_20==1

Comment: Etapa 20 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MITO080=1;
MI=0;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_21==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:03:27 2020

Condition: Etapa_21==1

Comment: Etapa 21 actuació

Script While True every 1 msec:

```
AU08=1;  
MITO080=0;
```

Condition Script: Etapa_22==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:17:32 2020

Condition: Etapa_22==1

Comment: Etapa 22 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML08=1;  
AU08=0;
```

Condition Script: Etapa_23==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:21:03 2020

Condition: Etapa_23==1

Comment: Etapa 23 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO08=1;  
ML08=0;  
IF (FC080_A + FC080_B + SI080) >= 2 THEN  
ADO08=0;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_24==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:26:23 2020

Condition: Etapa_24==1

Comment: Etapa 24 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ML08=1;  
AU08=0;
```

Condition Script: Etapa_25==1

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:27:52 2020

Condition: Etapa_25==1

Comment: Etapa 25 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO08=1;
ML08=0;
IF (FC080_A + FC080_B + SI080) >= 2 THEN
ADO08=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_26==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:37:53 2020

Condition: Etapa_26==1

Comment: Etapa 26 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADI=1;
IF (FCI_A + FCI_B + SII) >= 2 THEN
ADI=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_27==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:40:00 2020

Condition: Etapa_27==1

Comment: Etapa 27 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MITO080=1;
MR08=1;
M080TO060=1;
MI=0;
```

Condition Script: Etapa_28==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:52:35 2020

Condition: Etapa_28==1

Comment: Etapa 28 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M080TO060=1;
MITO080=0;
MR08=0;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_29==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:53:49 2020

Condition: Etapa_29==1

Comment: Etapa 29 actuació

Script While True every 1 msec:

```
AU06=1;  
M080TO060=0;
```

Condition Script: Etapa_30==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:55:21 2020

Condition: Etapa_30==1

Comment: Etapa 30 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MR06=1;  
AU06=0;
```

Condition Script: Etapa_31==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:56:32 2020

Condition: Etapa_31==1

Comment: Etapa 31 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO06=1;  
MR06=0;  
IF (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 THEN  
ADO06=0;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_32==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 06:59:02 2020

Condition: Etapa_32==1

Comment: Etapa 32 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MR06=1;  
AU06=0;
```

Condition Script: Etapa_33==1

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:00:32 2020

Condition: Etapa_33==1

Comment: Etapa 33 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO06=1;
MR06=0;
IF (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 THEN
ADO06=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_34==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:03:43 2020

Condition: Etapa_34==1

Comment: Etapa 34 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M080TO060=1;
MR06=1;
M060TO040=1;
MITO080=0;
MR08=0;
```

Condition Script: Etapa_35==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:05:10 2020

Condition: Etapa_35==1

Comment: Etapa 35 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MR06=1;
M060TO040=1;
M080TO060=0;
```

Condition Script: Etapa_36==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:06:06 2020

Condition: Etapa_36==1

Comment: Etapa 36 actuació

Script While True every 1 msec:

```
M060TO040=1;
MR06=0;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_37==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:07:02 2020

Condition: Etapa_37==1

Comment: Etapa 37 actuació

Script While True every 1 msec:

```
AU04=1;  
M060TO040=0;
```

Condition Script: Etapa_38==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:07:55 2020

Condition: Etapa_38==1

Comment: Etapa 38 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MR04=1;  
AU04=0;
```

Condition Script: Etapa_39==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:08:56 2020

Condition: Etapa_39==1

Comment: Etapa 39 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO04=1;  
MR04=0;  
IF (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 THEN  
ADO04=0;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_40==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:10:04 2020

Condition: Etapa_40==1

Comment: Etapa 40 actuació

Script While True every 1 msec:

```
MR04=1;  
AU04=0;
```

Condition Script: Etapa_41==1

Condition Scripts

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:11:51 2020

Condition: Etapa_41==1

Comment: Etapa 41 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADO04=1;
MR04=0;
IF (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 THEN
ADO04=0;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_42==1

Last Modified Date/Time : mar jun 09 07:13:33 2020

Condition: Etapa_42==1

Comment: Etapa 42 actuació

Script While True every 1 msec:

```
ADI=0;
ADO12=0;
ADO10=0;
ADO08=0;
ADO06=0;
ADO04=0;
```

Condition Script: Etapa_109==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 06:34:17 2020

Condition: Etapa_109==1

Comment: Etapa 109

Script While True every 1 msec:

```
ADO06=1;
IF Box1Up>33 AND Box1Lat==39 THEN
Box1Up=Box1Up -0.5;
ENDIF;
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==39 THEN
Box2Up=Box2Up -0.5;
ENDIF;
IF Box3Up>33 AND Box3Lat==39 THEN
Box3Up=Box3Up -0.5;
ENDIF;
```

Condition Script: PE==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 03:17:36 2020

Condition: PE==1

Comment: Parada d'emergència

Script While True every 1 msec:

```
Etapa_0=0;
Etapa_1=0;
Etapa_2=0;
Etapa_3=0;
Etapa_4=0;
Etapa_5=0;
Etapa_6=0;
Etapa_7=0;
Etapa_8=0;
Etapa_9=0;
Etapa_10=0;
Etapa_11=0;
Etapa_12=0;
Etapa_13=0;
Etapa_14=0;
Etapa_15=0;
Etapa_16=0;
Etapa_17=0;
Etapa_18=0;
Etapa_19=0;
Etapa_20=0;
Etapa_21=0;
Etapa_22=0;
Etapa_23=0;
Etapa_24=0;
Etapa_25=0;
Etapa_26=0;
Etapa_27=0;
Etapa_28=0;
Etapa_29=0;
Etapa_30=0;
Etapa_31=0;
Etapa_32=0;
Etapa_33=0;
Etapa_34=0;
Etapa_35=0;
Etapa_36=0;
Etapa_37=0;
Etapa_38=0;
Etapa_39=0;
Etapa_40=0;
Etapa_41=0;
Etapa_42=0;
Etapa_43=0;
Etapa_100=1;
```

Condition Script: Etapa_107==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 06:32:58 2020

Condition: Etapa_107==1

Comment: Etapa 107

Script While True every 1 msec:

Condition Scripts

```
ADO08=1;
IF Box1Up>33 AND Box1Lat==0 THEN
Box1Up=Box1Up -0.5;
ENDIF;
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==0 THEN
Box2Up=Box2Up -0.5;
ENDIF;
IF Box3Up>33 AND Box3Lat==0 THEN
Box3Up=Box3Up -0.5;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_103==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 06:30:35 2020

Condition: Etapa_103==1

Comment: Etapa 103

Script While True every 1 msec:

```
ADO12=1;
IF Box1Up>33 AND Box1Lat==83 THEN
Box1Up=Box1Up -0.5;
ENDIF;
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==83 THEN
Box2Up=Box2Up -0.5;
ENDIF;
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==83 THEN
Box2Up=Box2Up -0.5;
ENDIF;
IF Box3Up>33 AND Box3Lat==83 THEN
Box3Up=Box3Up -0.5;
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_105==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 06:31:46 2020

Condition: Etapa_105==1

Comment: Etapa 105

Script While True every 1 msec:

```
ADO10=1;
IF Box1Up>33 AND Box1Lat==43 THEN
Box1Up=Box1Up -0.5;
ENDIF;
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==43 THEN
Box2Up=Box2Up -0.5;
ENDIF;
IF Box3Up>33 AND Box3Lat==43 THEN
Box3Up=Box3Up -0.5;
ENDIF;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_101==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 03:26:36 2020

Condition: Etapa_101==1

Comment: Etapa 101

Script While True every 1 msec:

```
ADI=0;
```

Condition Script: Etapa_111==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 06:35:24 2020

Condition: Etapa_111==1

Comment: Etapa 111

Script While True every 1 msec:

```
ADO04=1;  
IF Box1Up>33 AND Box1Lat==81 THEN  
Box1Up=Box1Up -0.5;  
ENDIF;  
IF Box2Up>33 AND Box2Lat==81 THEN  
Box2Up=Box2Up -0.5;  
ENDIF;  
IF Box3Up>33 AND Box3Lat==81 THEN  
Box3Up=Box3Up -0.5;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_100==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 03:47:26 2020

Condition: Etapa_100==1

Comment: Etapa 100

Script While True every 1 msec:

```
AUI=0;  
ADI=0;  
MI=0;  
MITO080=0;  
ML08=0;  
M080TO100=0;  
ML10=0;  
M100TO120=0;  
ML12=0;  
MR08=0;  
M080TO060=0;  
MR06=0;  
M060TO040=0;  
MR04=0;  
AU12=0;  
ADO12=0;
```

Condition Scripts

```
AU10=0;  
ADO10=0;  
AU08=0;  
ADO08=0;  
AU06=0;  
ADO06=0;  
AU04=0;  
ADO04=0;
```

Condition Script: Etapa_102==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 03:52:12 2020

Condition: Etapa_102==1

Comment: Etapa 102

Script While True every 1 msec:

```
ADI=0;
```

Condition Script: Etapa_104==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 04:21:12 2020

Condition: Etapa_104==1

Comment: Etapa 104

Script While True every 1 msec:

```
ADO12=0;
```

Condition Script: Etapa_106==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 04:22:05 2020

Condition: Etapa_106==1

Comment: Etapa 106

Script While True every 1 msec:

```
ADO10=0;
```

Condition Script: Etapa_108==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 04:23:09 2020

Condition: Etapa_108==1

Comment: Etapa 108

Script While True every 1 msec:

```
ADO08=0;
```

Condition Scripts

Condition Script: Etapa_110==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 04:23:39 2020

Condition: Etapa_110==1

Comment: Etapa 110

Script While True every 1 msec:

```
ADO06=0;
```

Condition Script: Etapa_112==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 04:24:02 2020

Condition: Etapa_112==1

Comment: Etapa 112

Script While True every 1 msec:

```
ADO04=0;
```

Condition Script: Etapa_113==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 12:21:48 2020

Condition: Etapa_113==1

Comment: Etapa 113

Script While True every 1 msec:

```
IF i<400 THEN
i=i+1;
ENDIF;
ML12=1;
M100TO120=1;
ML10=1;
M080TO100=1;
ML08=1;
M080TO060=1;
MR06=1;
M060TO040=1;
MR04=1;
ADI=0;
ADO12=0;
ADO10=0;
ADO08=0;
ADO06=0;
ADO04=0;
IF Box1Up==33 AND Box1Lat <= 0 AND Box1Lat> -96 THEN
Box1Lat=Box1Lat -0.25;
ENDIF;
IF Box1Up==33 AND Box1Lat > 0 AND Box1Lat<93 THEN
Box1Lat=Box1Lat +0.25;
ENDIF;
```

Condition Scripts

```
IF Box2Up==33 AND Box2Lat <= 0 AND Box2Lat> -96 THEN  
Box2Lat=Box2Lat -0.25;  
ENDIF;  
IF Box2Up==33 AND Box2Lat > 0 AND Box2Lat<93 THEN  
Box2Lat=Box2Lat +0.25;  
ENDIF;  
IF Box3Up==33 AND Box3Lat <= 0 AND Box3Lat> -96 THEN  
Box3Lat=Box3Lat -0.25;  
ENDIF;  
IF Box3Up==33 AND Box3Lat > 0 AND Box3Lat<93 THEN  
Box3Lat=Box3Lat +0.25;  
ENDIF;
```

Condition Script: Etapa_114==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 12:24:04 2020

Condition: Etapa_114==1

Comment: Etapa 114

Script While True every 1 msec:

```
Etapa_113=0;  
ML12=0;  
M100TO120=0;  
ML10=0;  
M080TO100=0;  
ML08=0;  
M080TO060=0;  
MR06=0;  
M060TO040=0;  
MR04=0;  
Box1Lat=0;  
Box1Up=0;  
Box2Lat=0;  
Box2Up=0;  
Box3Lat=0;  
Box3Up=0;  
InvBox1=1;  
InvBox2=1;  
InvBox3=1;
```

Condition Script: (Etapa_102 AND Etapa_104 AND Etapa_106 AND Etapa_108 AND Etapa_110 AND Etapa_112)==1

Last Modified Date/Time : mar jun 23 05:22:11 2020

Condition: (Etapa_102 AND Etapa_104 AND Etapa_106 AND Etapa_108 AND Etapa_110 AND Etapa_112)==1

Comment: Parada d'emergència

Script While True every 1 msec:

```
IF (FC120_A + FC120_B + SI120) >= 2 AND (FC100_A + FC100_B + SI100) >= 2 AND (FC080_A + FC080_B + SI080)  
AND (FC060_A + FC060_B + SI060) >= 2 AND (FC040_A + FC040_B + SI040) >= 2 THEN  
Etapa_113=1;  
Etapa_102=0;  
Etapa_104=0;  
Etapa_106=0;
```

```
Etapa_108=0;  
Etapa_110=0;  
Etapa_112=0;  
ENDIF;
```

