



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

ANEXOS

**SISTEMA DE RACIONAMIENTO
INDIVIDUALIZADO EN GRANJA LECHERA
BOVINA**

**INDIVIDUAL FEEDING SYSTEM IN BOVINE
DAIRY FARM**

424.18.64

Autor: Pablo García Carbonell

Director: Juan Carlos Sánchez Catalán

Fecha: 23 noviembre 2018

INDICE DE CONTENIDO

ANEXO 1. (PLANOS)	1
1.1. PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN P&ID	1
1.1.1. A001 – Área de recepción	2
1.1.2. A002 – Área de mezcla	3
1.1.3. A003 – Área de Clasificado	4
1.1.4. A004 – Área de Suministro de alimento	5
1.1.5. A005 – Área de Suministro de agua	6
1.2. GRAFCET	7
1.2.1. A001 – Área de recepción	8
1.2.2. A002 – Área de mezcla	9
1.2.3. A003 – Área de Clasificado	10
1.2.4. A004 – Área de Suministro de alimento	11
1.2.5. A005 – Área de Suministro de agua	12
ANEXO 2. (PLANIFICACIÓN)	13
2.1. DIAGRAMA DE GANTT	13
2.2. TOPOLOGÍA DE RED	14
2.3. MÓDULOS I/O	15
ANEXO 3. (MANUAL DE USUARIO)	16
3.1. OPEN LIBRARY SIEMENS	16
3.2. SECCIONES PROGRAMA	16
3.3. ELEMENTOS	17
3.3.1. Variadores de frecuencia	17
3.3.2. Válvulas	18
3.3.3. Entradas/Salidas analógicas	19
3.4. ALARMAS	20
3.5. GENERAL	21
3.6. PANTALLAS	21
3.6.1. A001 – Área de Recepción	22
3.6.2. A002 – Área de Mezcla	23
3.6.3. A003 – Área de Clasificado	24



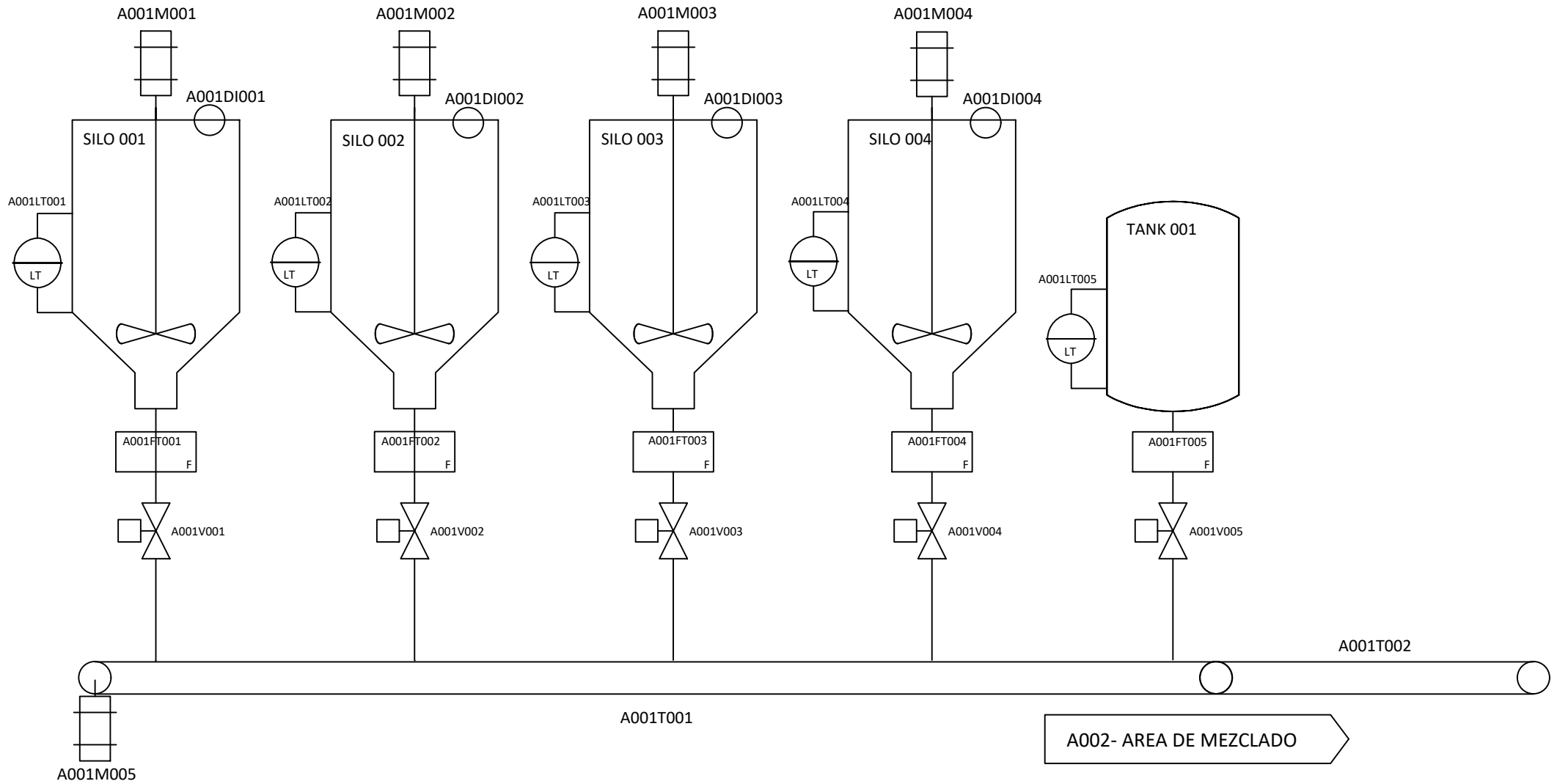
INDICES

3.6.4.	<i>A004 – Área de suministro de Alimento</i>	_____	25
3.6.5.	<i>A005 – Área de suministro de agua</i>	_____	26



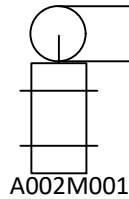
ANEXO 1. (PLANOS)

1.1. PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN P&ID



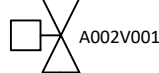
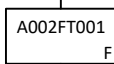
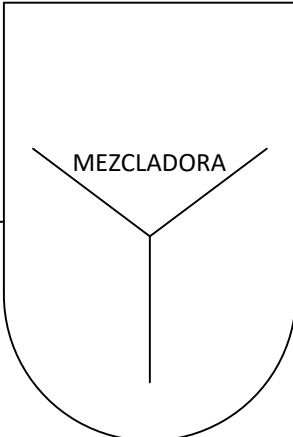
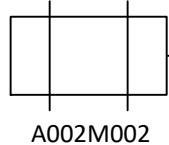
Dibujado	11/11/2018	Nombre	PGC		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018		PGC		
Idem.s.norm			UNE/DIN		
ESCALA	A001 - RECEPCIÓN		Nº P.:	TFG.1718.PGC.001	
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA		Nº O.:	TFG.1718.PGC	
			Nom.Ar.:	TFG.idw	

A001 AREA DE RECEPCION

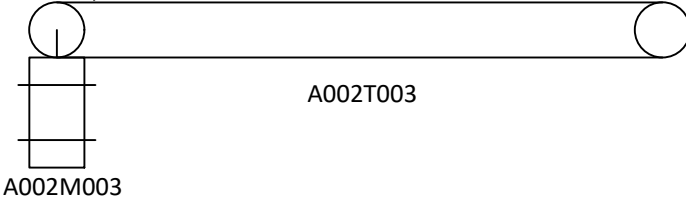


A002T001

A002V002

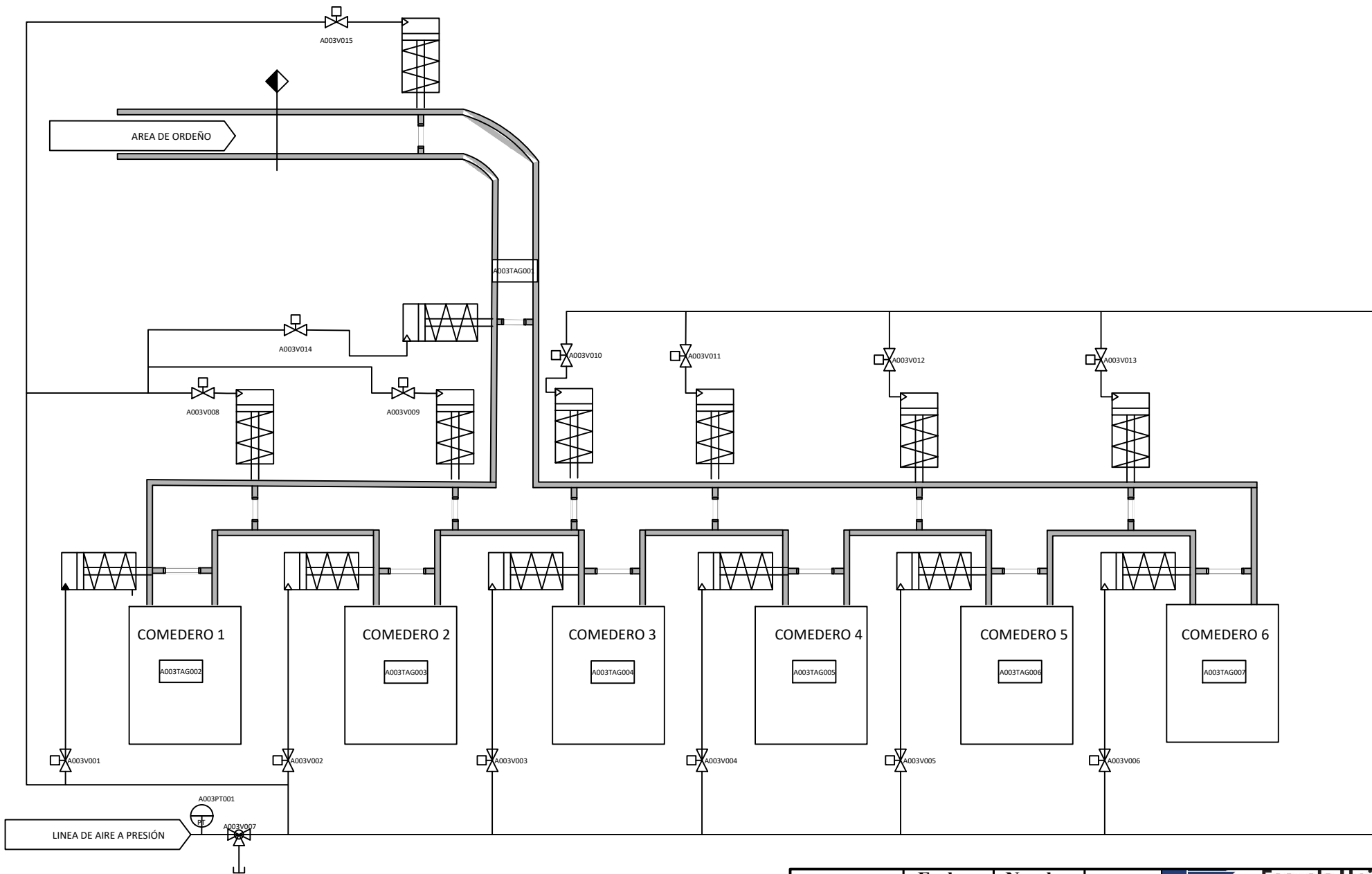


A003 AREA DE SUM. ALIMENTO

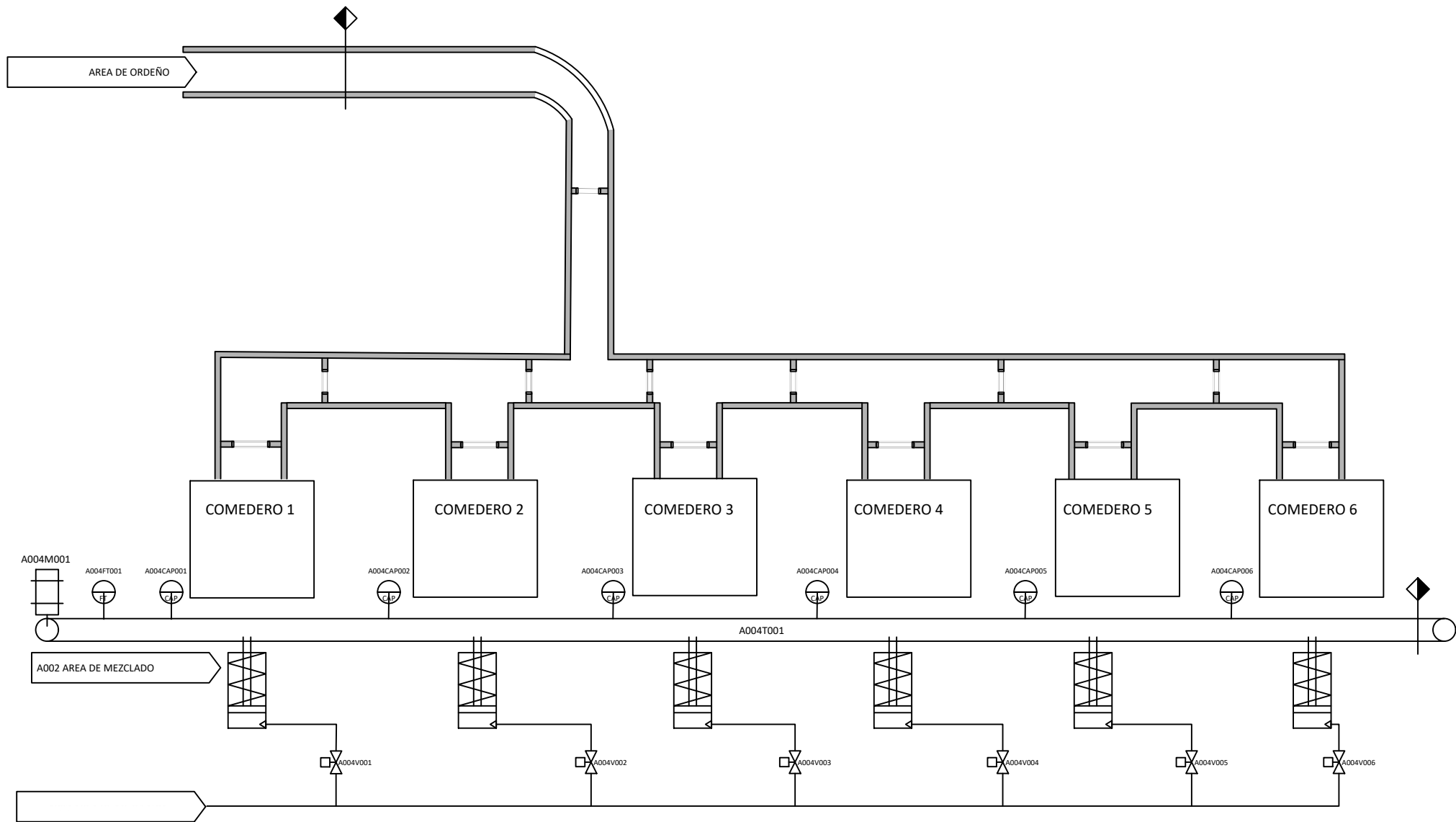


A002T003

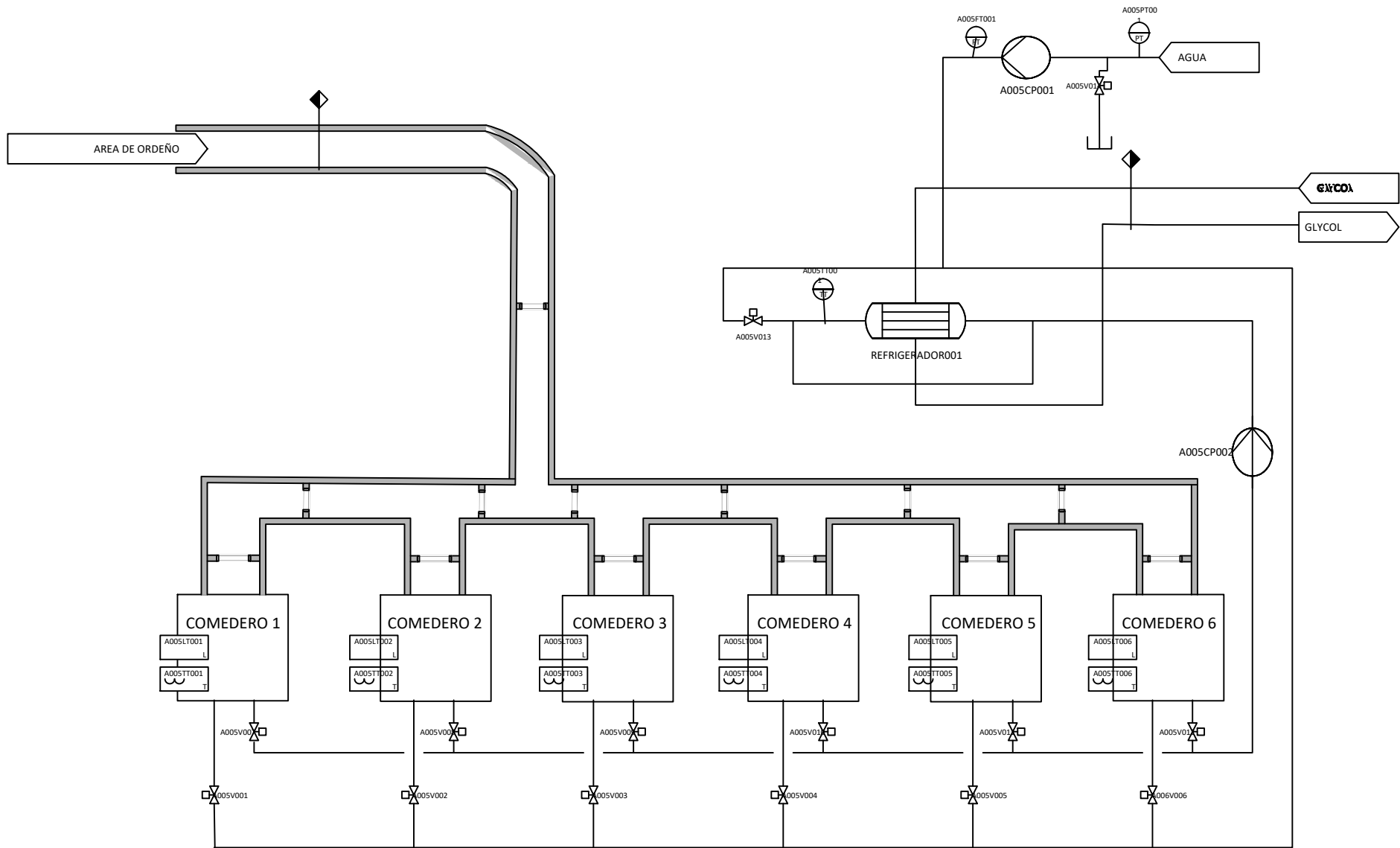
Dibujado	11/11/2018	Nombre	PGC		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018		PGC		
Idem.s.norm			UNE/DIN		
ESCALA	1:1	A002 - MEZCLA			Nº P.: TFG.1718.PGC.002
		SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
					Nom.Ar.: TFG.idw



Dibujado	11/11/2018	Nombre	PGC		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018		PGC		
Idem.s.norm			UNE/DIN		
ESCALA	A003 - CLASIFICADO				Nº P.: TFG.1718.PGC.003
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA				Nº O.: TFG.1718.PGC
					Nom.Ar.: TFG.idw



Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	9/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	A004 - SUM. ALIMENTO	Nº P.:	TFG.1718.PGC.004	
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA	Nº O.:	TFG.1718.PGC	
		Nom.Ar.:	TFG.idw	



Dibujado	11/11/2018	Nombre	PGC
Comprobado	19/11/2018		PGC
Idem.s.norm			UNE/DIN

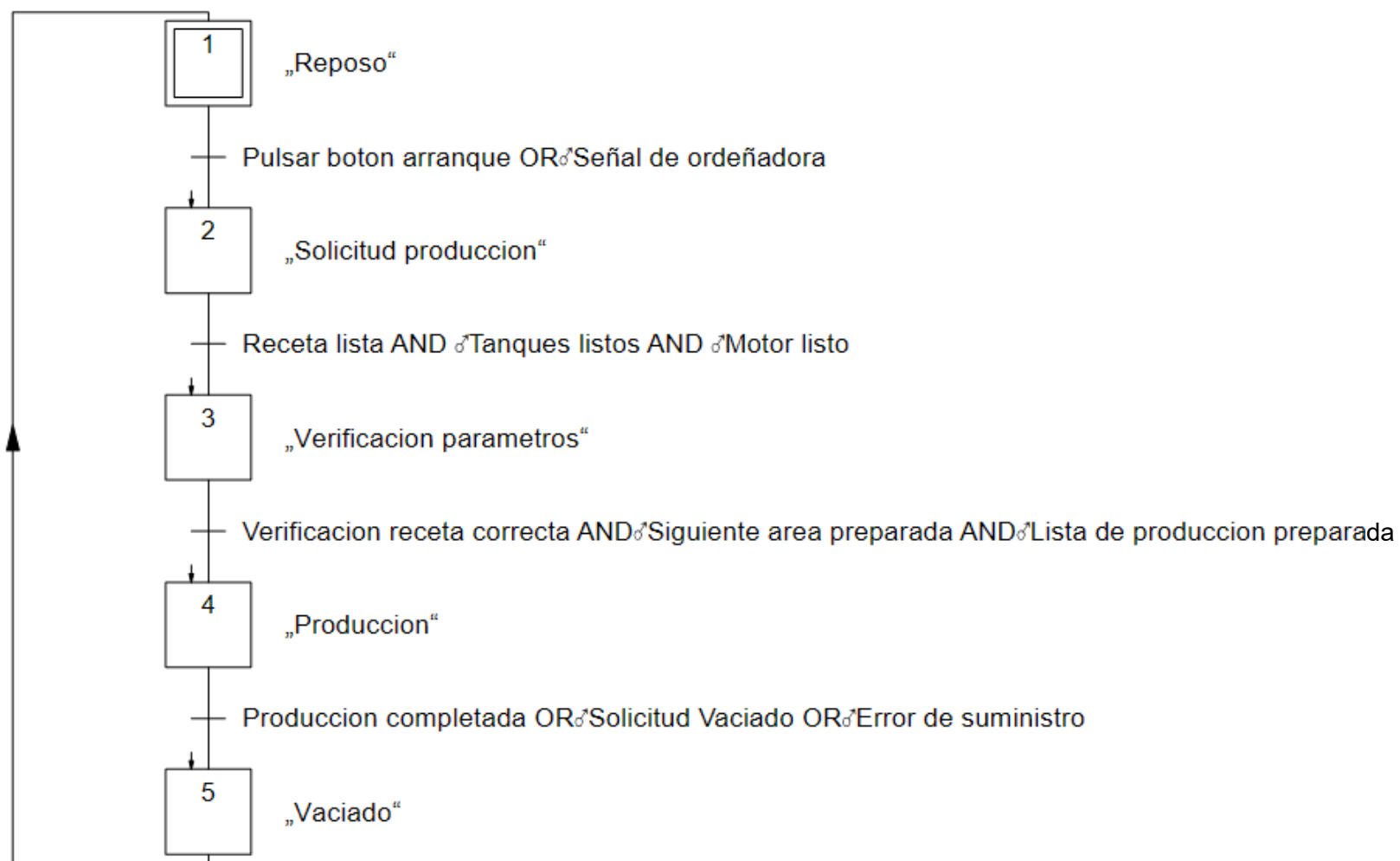


Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia
 Centro adscrito
Universidad Zaragoza

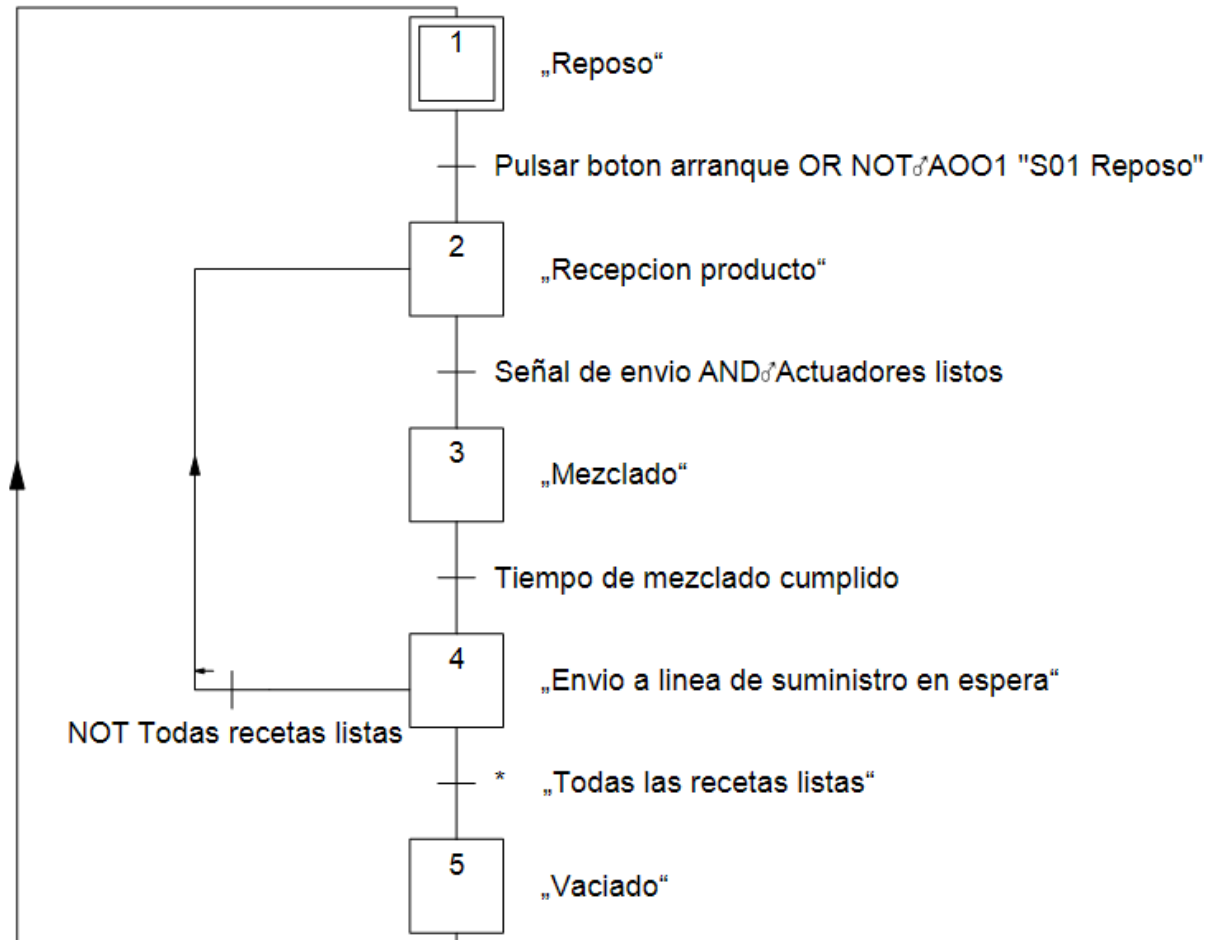
ESCALA	A005 - SUM. AGUA	Nº P.: TFG.1718.PGC.005
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA	Nº O.: TFG.1718.PGC
		Nom.Ar.: TFG.idw



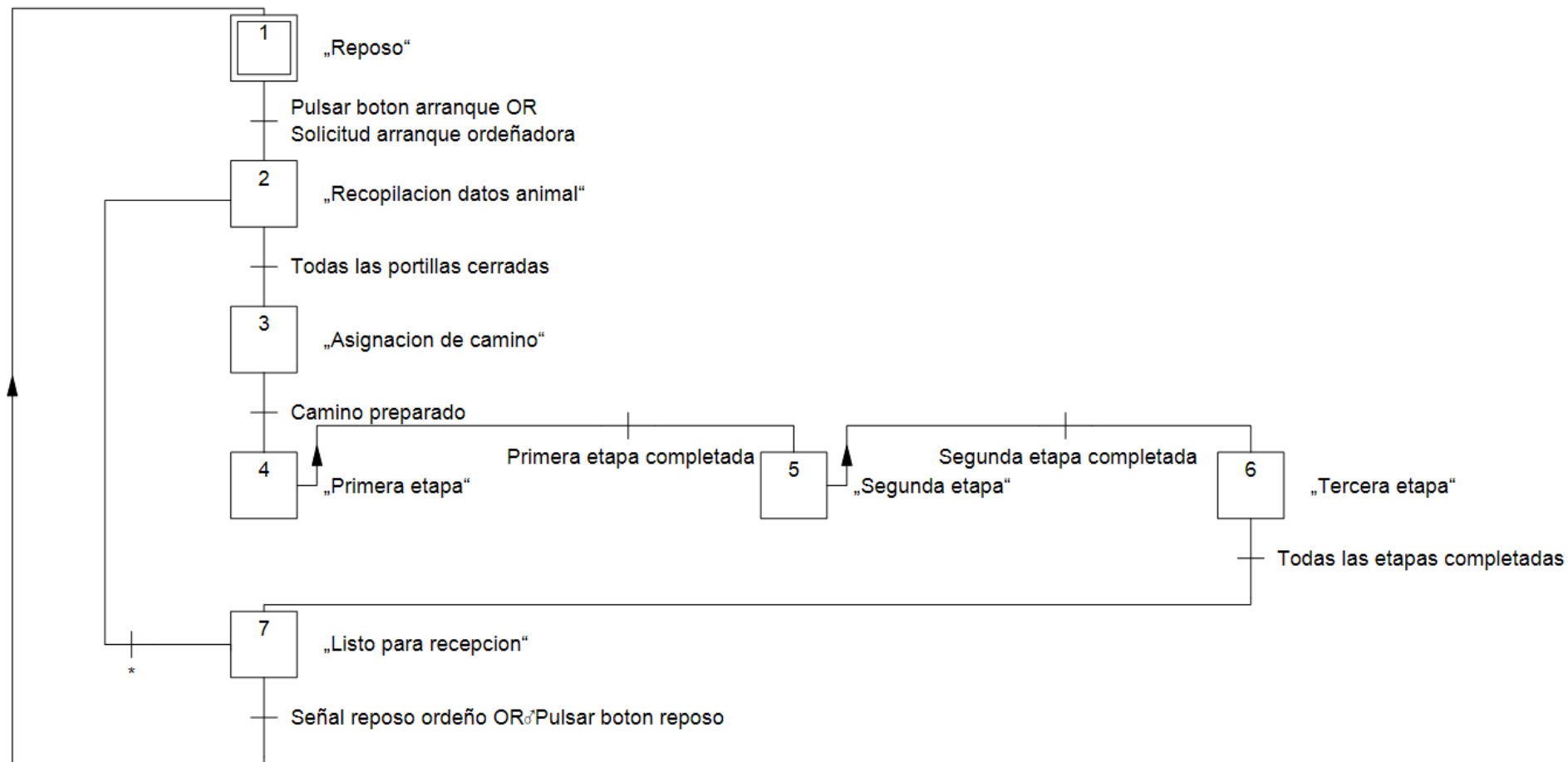
1.2. GRAFCET



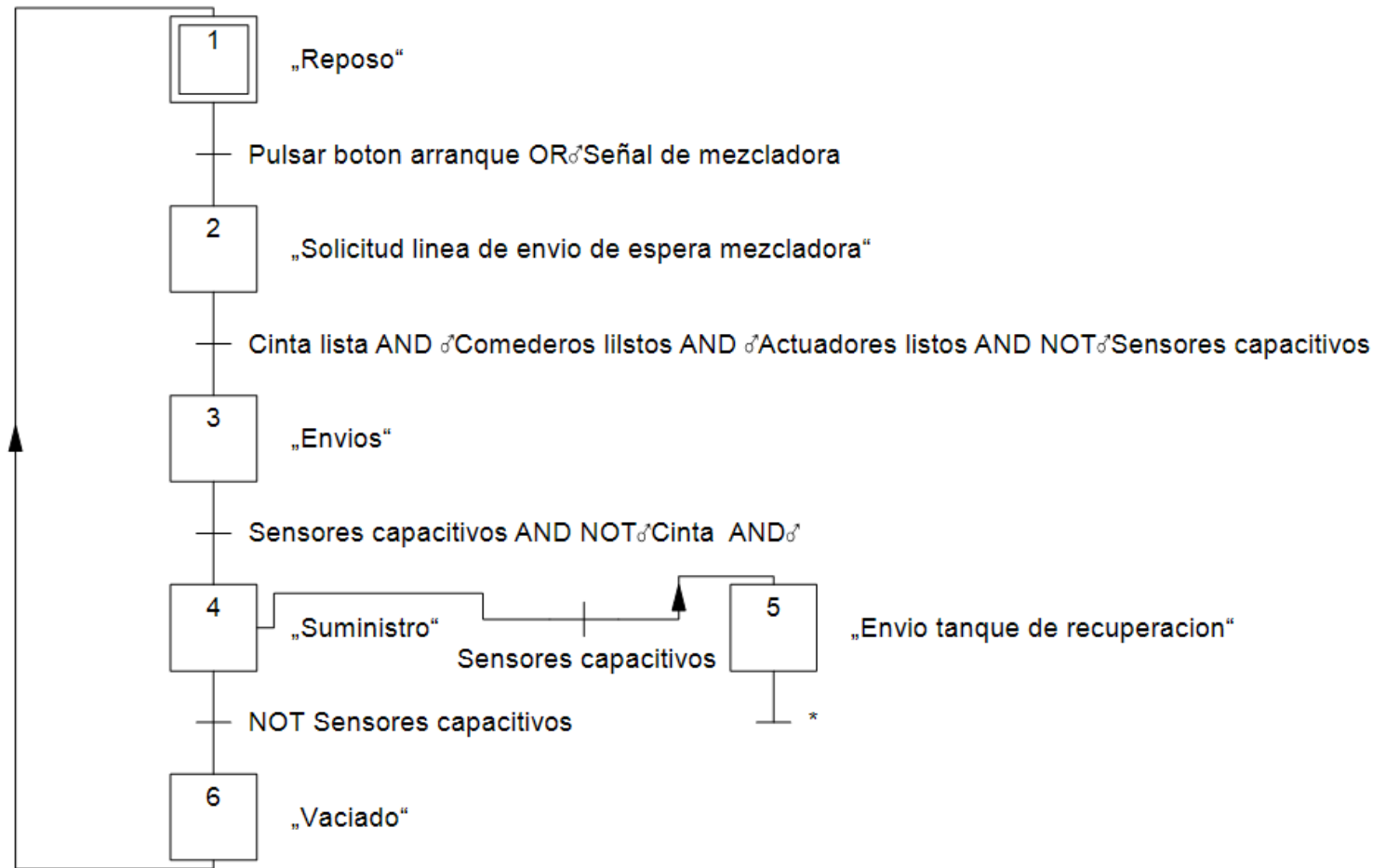
Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	GRAFCET - A001 RECEPCIÓN			Nº P.: TFG.1718.PGC.006
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
				Nom.Ar.: TFG.idw



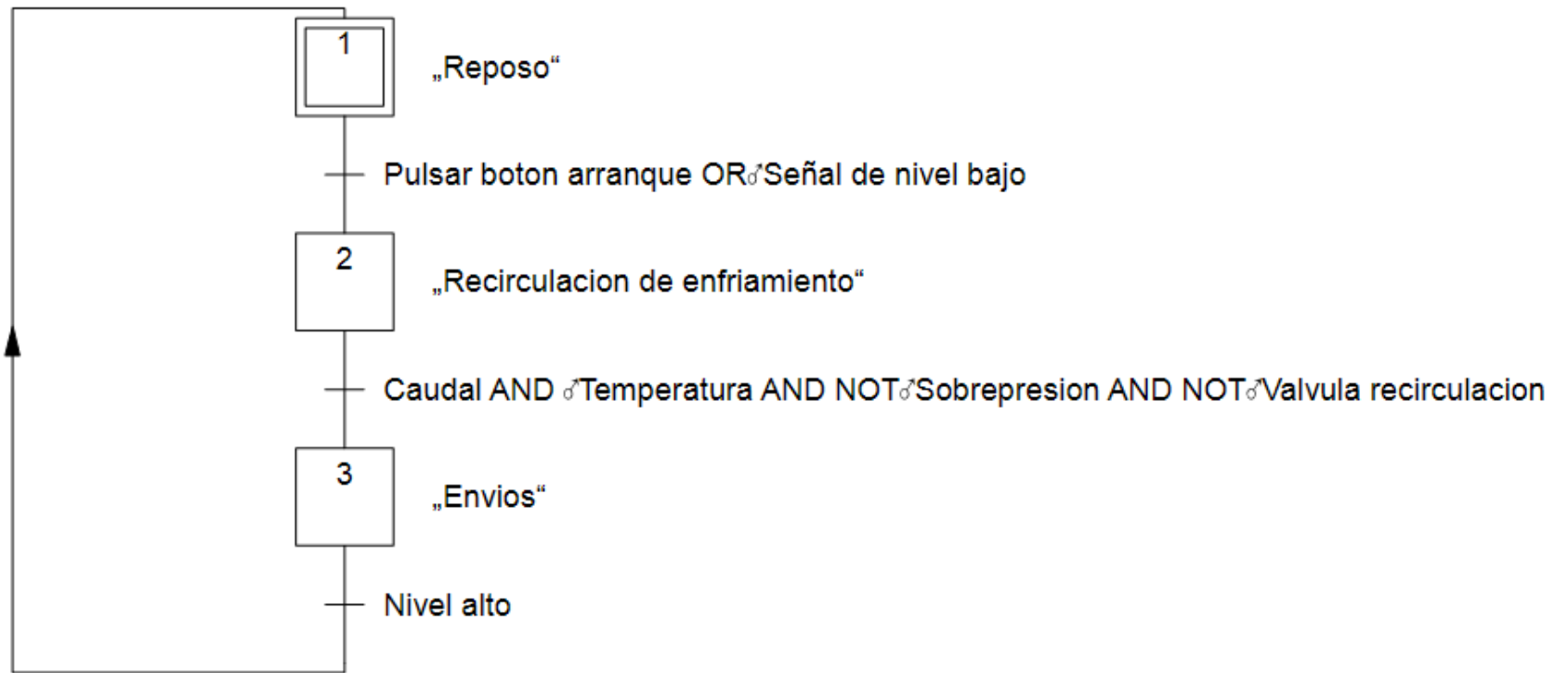
Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	GRAFCET - A002 MEZCLA			Nº P.: TFG.1718.PGC.007
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
				Nom.Ar.: TFG.idw



Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	GRAF CET - A003 CLASIFICADO			Nº P.: TFG.1718.PGC.008
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
				Nom.Ar.: TFG.idw



Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	GRAF CET - A004 SUM.ALIMENTO		Nº P.:	TFG.1718.PGC.009
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA		Nº O.:	TFG.1718.PGC
			Nom.Ar.:	TFG.idw















Dibujado	11/11/2018	Nombre		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018	PGC		
Idem.s.norm		UNE/DIN		
ESCALA	GRAF CET - A005 SUM.AGUA			Nº P.: TFG.1718.PGC.010
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
				Nom.Ar.: TFG.idw



ANEXO 2. (PLANIFICACIÓN)

2.1. DIAGRAMA DE GANTT

ID	Task Mode	Task Name	Work	Duration	Start	Finish	Details	22 Oct '18	M	05 Nov '18
1		Oferta	38 hrs	3,5 days	Thu 25/10/18	Wed 31/10/18	Work	20h	18h	
		<i>Calculo de horas</i>	4 hrs		Thu 25/10/18	Fri 26/10/18	Work	4h		
		<i>Planificacion de objetivos</i>	6 hrs		Fri 26/10/18	Fri 26/10/18	Work	6h		
		<i>Requisitos</i>	8 hrs		Mon 29/10/18	Mon 29/10/18	Work	0h	8h	
		<i>Condiciones del cliente</i>	10 hrs		Tue 30/10/18	Wed 31/10/18	Work	0h	10h	
		<i>Asignacion de tareas por departamento</i>	10 hrs		Thu 25/10/18	Fri 26/10/18	Work	10h		
2		Diseño Mecanico	600 hrs	30 days	Wed 31/10/18	Wed 12/12/18	Work		55h	100
3		Diseño Electrico	500 hrs	30 days	Mon 29/10/18	Fri 07/12/18	Work		83,33h	83,33
4		Asignacion tareas automatizacion	91 hrs	6 days	Mon 12/11/18	Mon 19/11/18	Work			
		<i>Desarrollo de P&ID</i>	15 hrs		Mon 12/11/18	Tue 13/11/18	Work			
		<i>Desarrollo de GRAFCETS</i>	48 hrs		Mon 12/11/18	Mon 19/11/18	Work			
		<i>Elaboracion Listado de Señales</i>	6 hrs		Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	Work			
		<i>Elaboracion topologia de red</i>	10 hrs		Mon 12/11/18	Tue 13/11/18	Work			
		<i>Diseño de sistema de comunicaciones</i>	6 hrs		Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	Work			
		<i>Seleccion de sistemas de campo</i>	2 hrs		Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	Work			
		<i>Seleccion Hardware red</i>	4 hrs		Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	Work			
5		Programacion Sistema	542 hrs	30 days	Mon 19/11/18	Fri 28/12/18	Work			
		<i>Estructuracion Programa</i>	6 hrs		Mon 19/11/18	Mon 19/11/18	Work			
		<i>Diseño de pantallas Comfort Panel</i>	100 hrs		Mon 19/11/18	Wed 05/12/18	Work			
		<i>Mapeo pantallas Comfort Panel</i>	10 hrs		Mon 19/11/18	Tue 20/11/18	Work			
		<i>Asignacion conexiones PLC-HMI</i>	4 hrs		Mon 19/11/18	Mon 19/11/18	Work			
		<i>Activaciones Elementos</i>	20 hrs		Mon 19/11/18	Wed 21/11/18	Work			
		<i>Estructuracion Secuencias</i>	10 hrs		Mon 19/11/18	Tue 20/11/18	Work			
		<i>Programacion de Estados</i>	40 hrs		Mon 19/11/18	Fri 23/11/18	Work			
		<i>Programacion Alarmas</i>	12 hrs		Mon 19/11/18	Tue 20/11/18	Work			
		<i>Programacion de secuencias</i>	100 hrs		Mon 19/11/18	Wed 05/12/18	Work			
		<i>Simulacion</i>	240 hrs		Mon 19/11/18	Fri 28/12/18	Work			
6		Comisionado con el cliente	36 hrs	2,5 days	Mon 31/12/18	Wed 02/01/19	Work			

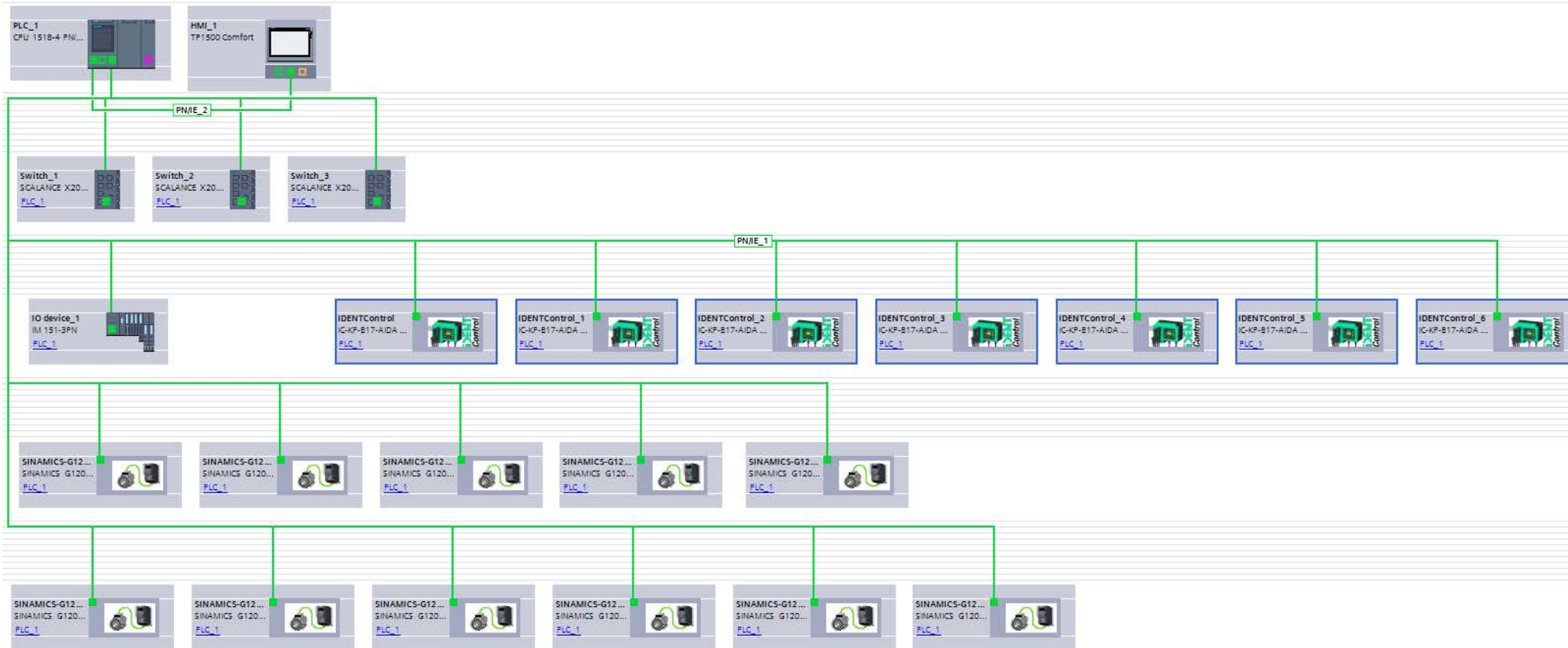
ID		Task Mode	Task Name	Work	Duration	Start	Finish	Details	22 Oct '18	M	M	05 Nov '18
			<i>Verificacion de especificaciones iniciales</i>	8 hrs		Mon 31/12/18	Mon 31/12/18	Work				
			<i>Aceptacion de propuesta de automatizacion</i>	8 hrs		Mon 31/12/18	Mon 31/12/18	Work				
			<i>Cambios requeridos</i>	20 hrs		Mon 31/12/18	Wed 02/01/19	Work				
7			Puesta en marcha	182 hrs	6,25 days	Thu 03/01/19	Fri 11/01/19	Work				
			<i>Comprobacion de sistemas armario electrico</i>	20 hrs		Thu 03/01/19	Mon 07/01/19	Work				
			<i>Asignacion de elementos fisicos</i>	10 hrs		Thu 03/01/19	Fri 04/01/19	Work				
			<i>Comprobacion funcionamiento elementos</i>	20 hrs		Thu 03/01/19	Mon 07/01/19	Work				
			<i>Calibracion de elementos</i>	10 hrs		Thu 03/01/19	Fri 04/01/19	Work				
			<i>Verificacion funcionamiento motores</i>	12 hrs		Thu 03/01/19	Fri 04/01/19	Work				
			<i>Prueba de secuencias en seco</i>	50 hrs		Thu 03/01/19	Fri 11/01/19	Work				
			<i>Prueba con producto</i>	10 hrs		Thu 03/01/19	Fri 04/01/19	Work				
			<i>Ajustes finales</i>	20 hrs		Thu 03/01/19	Mon 07/01/19	Work				
			<i>Explicacion funcionamiento operario</i>	30 hrs		Thu 03/01/19	Tue 08/01/19	Work				

Details	05 Nov '18		19 Nov '18		03 Dec '18		17 Dec '18		31 Dec '18		14 Jan '19		28 Jan '19		11 Feb '19	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Work																
Work																
Work																
Work																
Work																
Work																
Work	100h	100h	100h	100h	100h	45h										
Work	83,33h	83,33h	83,33h	83,33h	83,33h											
Work		83h	8h													
Work		15h														
Work		40h	8h													
Work		6h														
Work		10h														
Work		6h														
Work		2h														
Work		4h														
Work			222h	120h	80h	40h	40h	40h								
Work			6h													
Work			40h	40h	20h											
Work			10h													
Work			4h													
Work			20h													
Work			10h													
Work			40h													
Work			12h													
Work			40h	40h	20h											
Work			40h	40h	40h	40h	40h	40h								
Work									36h							

Details	05 Nov '18		19 Nov '18		03 Dec '18		17 Dec '18		31 Dec '18		14 Jan '19		28 Jan '19		11 Feb '19	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Work									8h							
Work									8h							
Work									20h							
Work									122h	60h						
Work									16h	4h						
Work									10h							
Work									16h	4h						
Work									10h							
Work									12h							
Work									16h	34h						
Work									10h							
Work									16h	4h						
Work									16h	14h						

(Planificación)

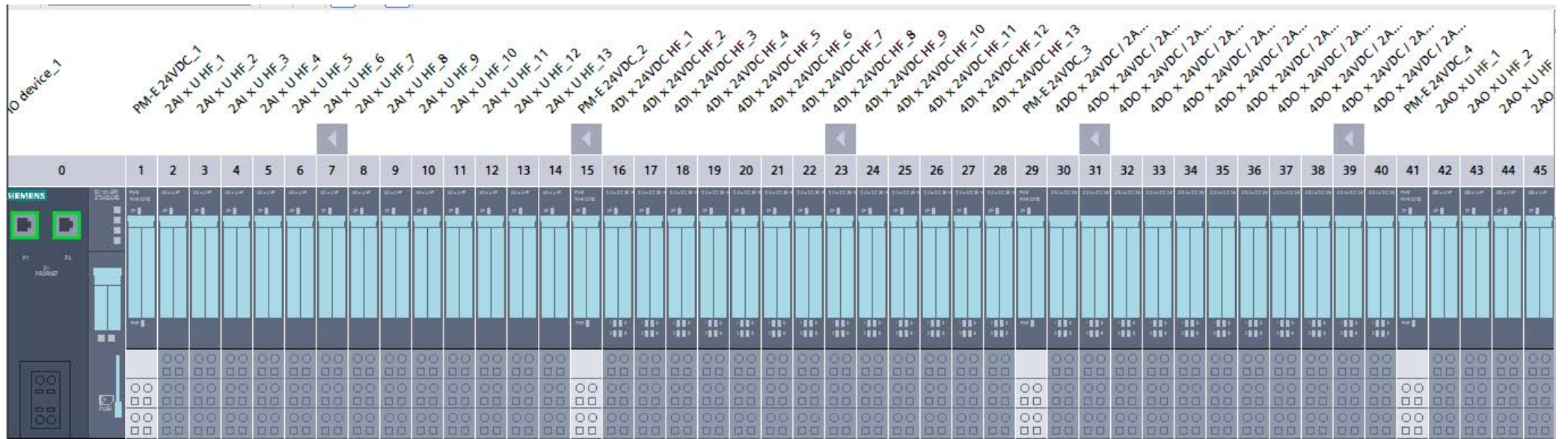
2.2. TOPOLOGÍA DE RED



Dibujado	Fecha	11/11/2018		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	
	Comprobado	9/11/2018			Nombre PGC
	Idem.s.norm				PGC UNE/DIN
ESCALA	TOPOLOGIA DE RED			N° P.: TFG.1718.PGC.011	
1:1	SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			N° O.: TFG.1718.PGC	
				Nom.Ar.:TFG.idw	



2.3. MÓDULOS I/O

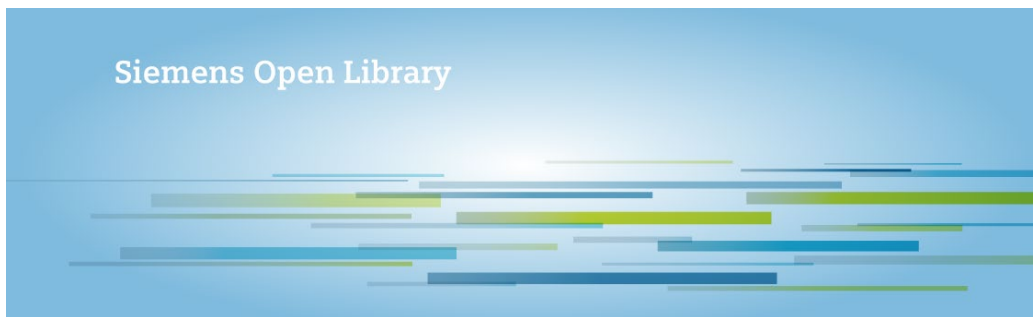


Dibujado	11/11/2018	Nombre	PGC		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	19/11/2018		PGC		
Idem.s.norm			UNE/DIN		
ESCALA	1:1	MODULOS I/O			Nº P.: TFG.1718.PGC.012
		SISTEMA DE RACIONAMIENTO EN GRANJA LECHERA BOVINA			Nº O.: TFG.1718.PGC
					Nom.Ar.: TFG.idw

ANEXO 3. (MANUAL DE USUARIO)

3.1. OPEN LIBRARY SIEMENS

El conjunto del proyecto software ha sido diseñado mediante la implementación de la librería de código abierto OpenLibrarySiemens, destinada a proyectos didácticos sin uso comercial. [<http://openplclibrary.com/>]



Esta librería ha sido desarrollada inicialmente para su uso en TIA Portal V13 SP1, siendo testeado en los PLC's S7-1200 y S7-1500 incluyendo modificaciones y ajustes para su uso en sistemas basados en S7-300 y S7-400. Todos los elementos gráficos incluidos en la librería pueden ser utilizados en cualquier HMI, siendo usado en sistemas Comfort Panel o WinCC Advanced.

3.2. SECCIONES PROGRAMA

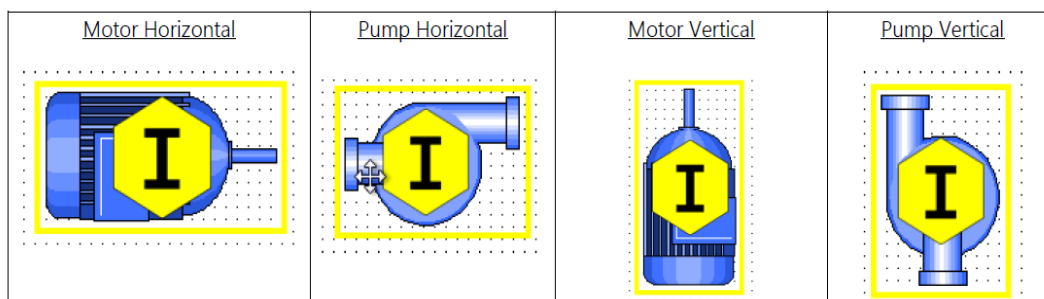
Las secciones incluidas dentro de la librería necesarias para su utilización, así como los bloques principales para su programación son:

3.3. ELEMENTOS

Los gráficos elaborados para la interacción de los elementos dentro del HMI son:

3.3.1. Variadores de frecuencia

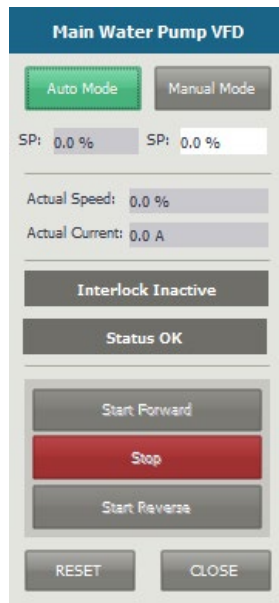
Los bloques de función de la serie G "VDF" están basados en el protocolo de control Telegram 1. Implementado para CPU's de requerimientos bajos de memoria ampliando los límites de conteo de las funciones, tanto para protocolos Profibus y Profinet. Los iconos correspondientes a estos elementos son:



Status Color	Azul: Reposo Verde: Corriendo Amarillo: Arrancando Rojo: Error
Marco amarillo	Modo manual
Hexágono amarillo [I]	Interlocked

Para poder controlar y monitorizar el elemento, cada uno de ellos utilizados en el sistema, mantiene el siguiente diseño y funcionamiento:

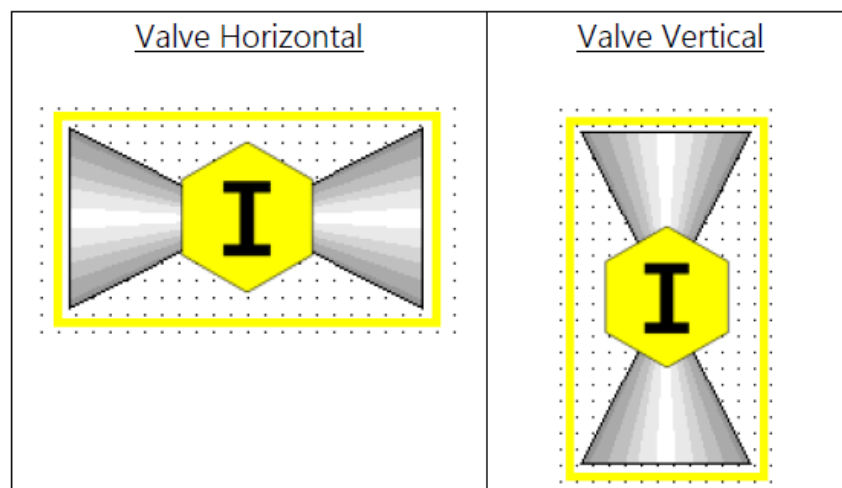
(Manual de usuario)



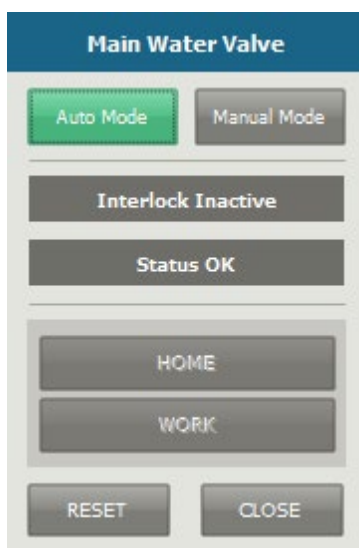
El Faceplate de los VFD dispone tanto de botoneras dedicadas al control [Auto Mode, Manual Mode, Start Forward, Start Reverse, Stop] como de la posibilidad de visualizar y cambiar los SP referentes al porcentaje de trabajo del mismo.

3.3.2. Válvulas

Las válvulas solenoides, son válvulas que trabajan con dos estados [Abierta, Cerrada] pudiendo ser físicamente manipuladas para trabajar como Normalmente abierta o Normalmente cerrada.



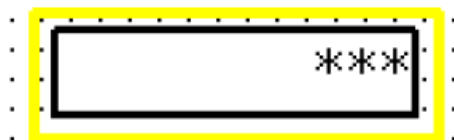
Status Color	Azul: Reposo Verde: Corriendo Amarillo: Arrancando Rojo: Error
Marco amarillo	Modo manual
Hexágono amarillo [I]	Interlocked



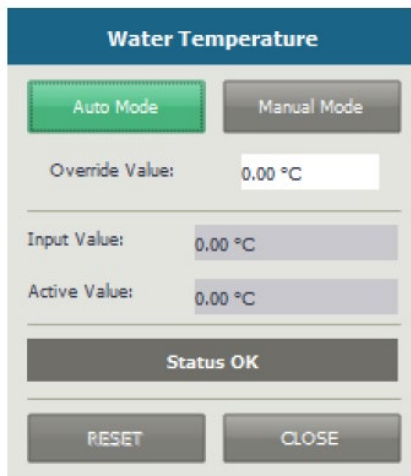
El Faceplate de las válvulas solenoides, permiten tanto su control del modo de trabajo, como de su apertura y cierre manualizado.

3.3.3. Entradas/Salidas analógicas

Las entradas y salidas analógicas, disponen de un indicador, el cual permite conocer directamente el valor existente



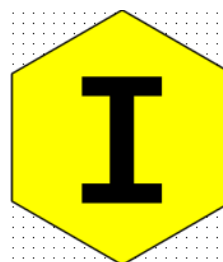
(Manual de usuario)



El Faceplate permite, tanto la monitorización como el ajuste de ellos a un valor fijo.

3.4. ALARMAS

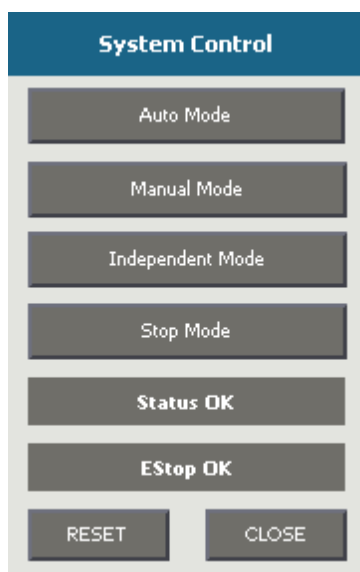
Dependiendo de las características del sistema, es posible implementar las alarmas y advertencias necesarias para mantener el correcto funcionamiento del sistema. Para ello la librería incluye una serie de pantallas dedicadas a indicar los estados de las alarmas, pudiendo interactuar con ellas mediante los botones RESET de los Faceplate de los elementos. A su vez, el elemento en concreto que se encuentre en error será remarcado con el hexágono amarillo [I]



3.5. GENERAL

Cada secuencia programada en el sistema, contiene un apartado de la UDT dedicada al status de funcionamiento.

Para poder realizar un control básicamente sobre el funcionamiento general del sistema, se utilizarán los siguientes mandos:



Auto Mode: Modo automatizado del sistema, todos los elementos funcionan por PLC sin poder intervenir para ello el operario.

Manual Mode: Todos los elementos son configurados directamente en modo manual (Caso de mantenimientos o solución de errores)

Independent Mode: Situación de trabajo donde no todos los elementos se encuentran manualizados

Stop Mode: Sistema parado

3.6. PANTALLAS

A continuación, se representan las principales pantallas diseñadas para el desarrollo de la aplicación:



Recepción

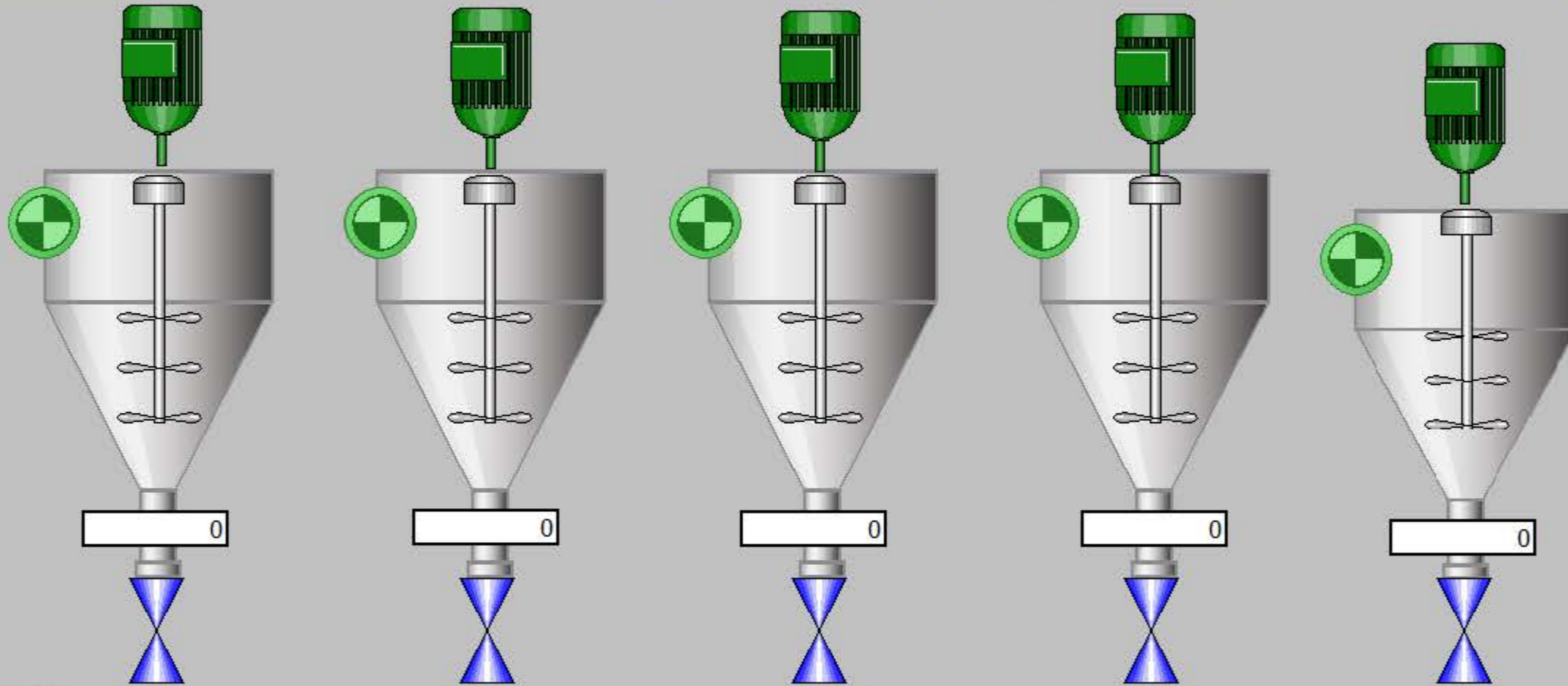
Mezcla

Clasificado

Sum. Producto

Sum. Agua

Recetas



A002 - Area de Mezclado

PASO **1** START STOP
Timer(ms) 00000

System Mode
Auto A001 - Area de Recepción



Recepción

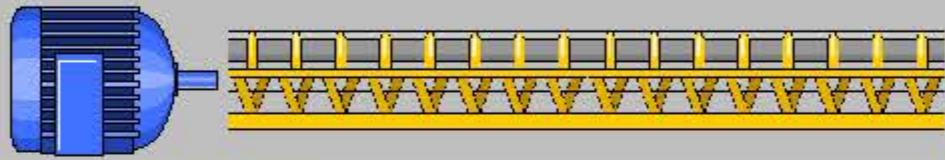
Mezcla

Clasificado

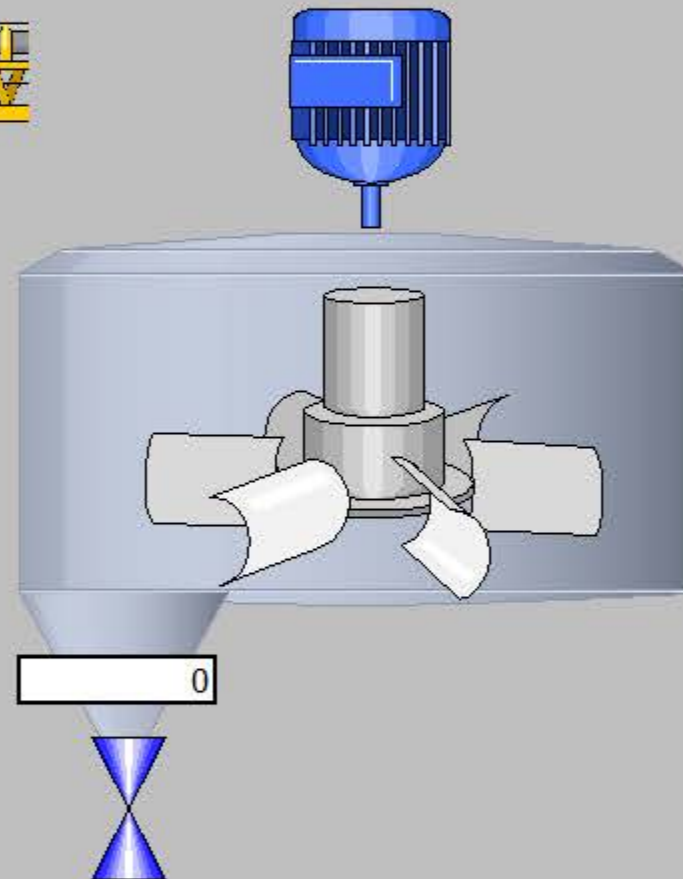
Sum. Producto

Sum. Agua

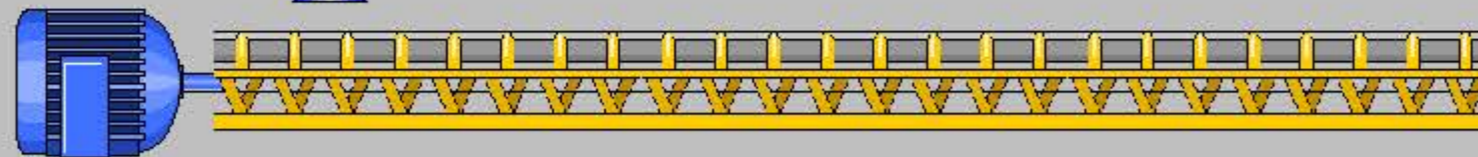
Recetas



A001 - Area de Recepción



0



A004 - Area de suministro de alimento

PASO 2

System Mode

Auto

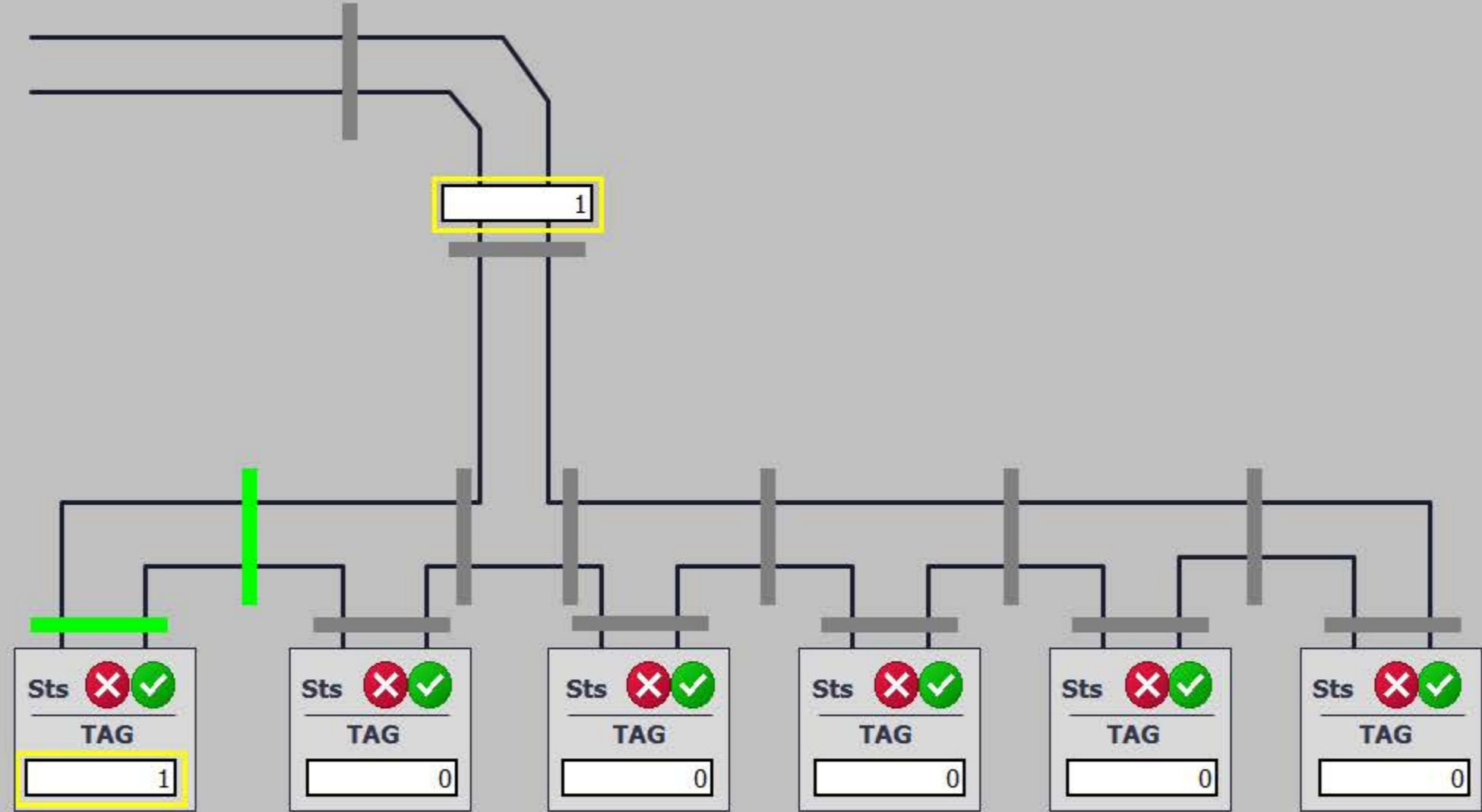
A002 - Area de Mezcla

TOUCH



- Recepción
- Mezcla
- Clasificado
- Sum. Producto
- Sum. Agua
- Recetas

Area de ordeño



0

Presion Circuito Aire

PASO 5

System Mode
Auto
A003 - Area Clasificado





Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza



11/17/2018

10:32:37 PM

Recepción

Mezcla

Clasificado

Sum. Producto

Sum. Agua

Recetas

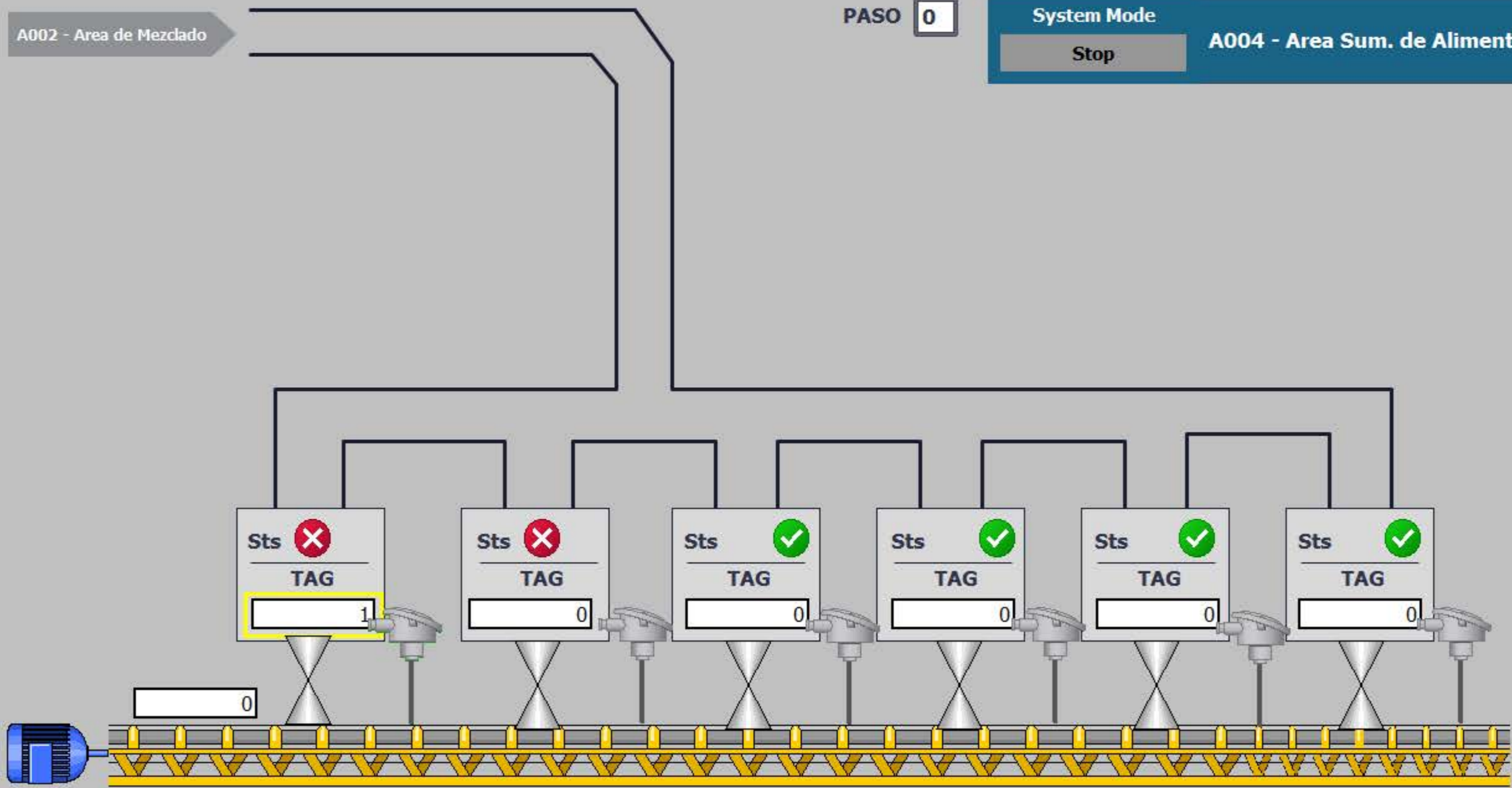
A002 - Area de Mezclado

PASO 0

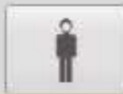
System Mode

Stop

A004 - Area Sum. de Alimento



TOUCH



Recepción

Mezcla

Clasificado

Sum. Producto

Sum. Agua

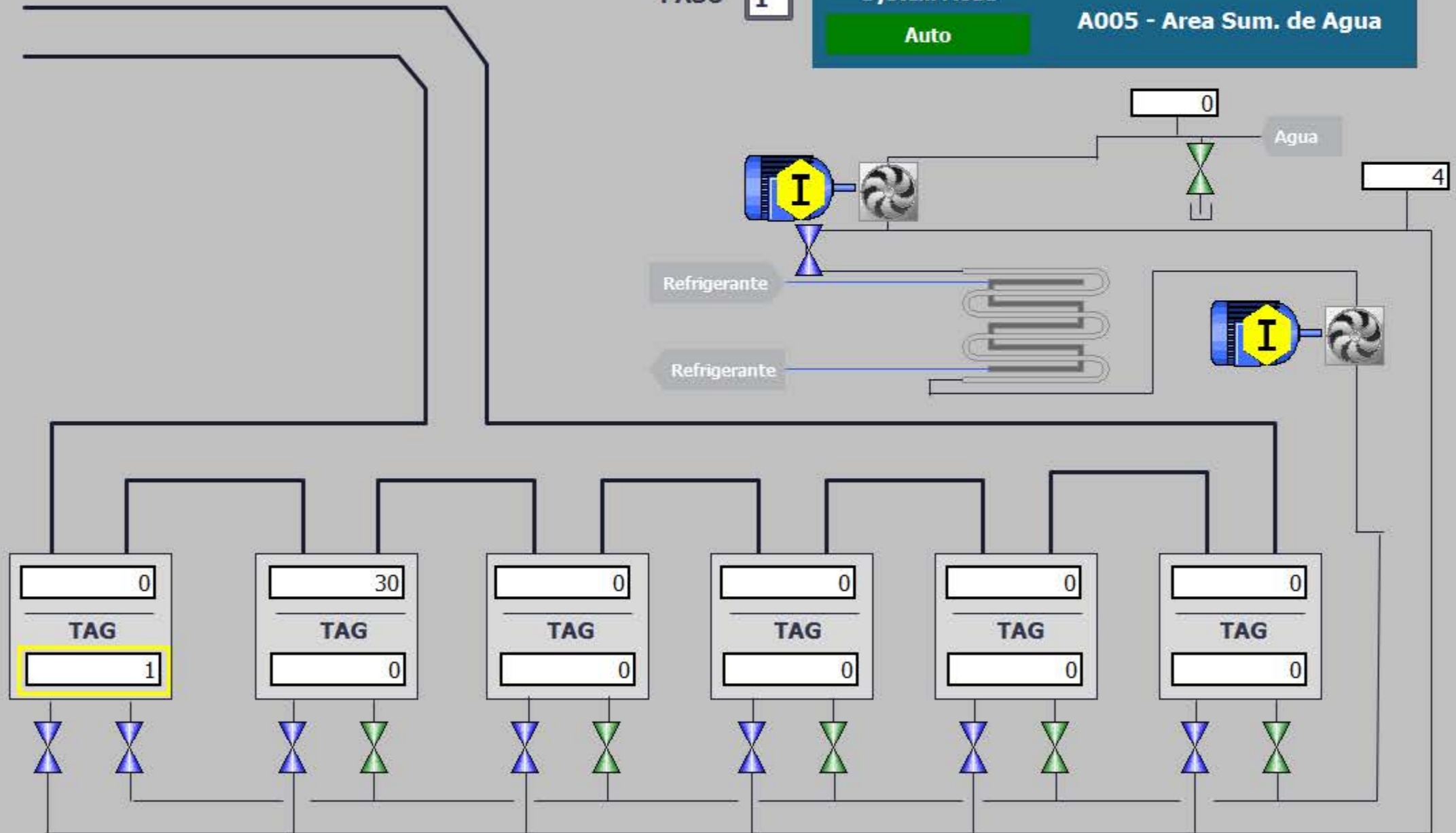
Recetas

PASO 1

System Mode

Auto

A005 - Area Sum. de Agua



TOUCH



Relación de documentos

<input type="checkbox"/> Memoria	páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Anexos	26 páginas

La Almunia, a 19 de 11 de 2018

Firmado: Pablo García Carbonell