

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO

Trabajo final de grado
Grado en Ingeniería Química



Paula Lafuente Simó
Joan Ramón Pájaro Crespo
Anabel Rodríguez Rengel
Carlos Salgado Espinosa
Ferriol Viñas Francisco
Veronica Fernanda Zaldivar Sánchez

Tutor: Marc Perís

Año académico: 2019 - 2020

CAPÍTULO III



Control e instrumentación

ÍNDICE

3. Control e Instrumentación	2
3.1 Nomenclatura y simbología	2
3.1.1 Nomenclatura de la instrumentación	2
3.1.2 Simbología de las conexiones	4
3.1.3 Nomenclatura de los lazos de control.....	4
3.2 Listado de lazos de control e instrumentación y alarmas	5
3.2.1 Área 100. Acondicionamiento y almacenamiento de materias primas.....	5
3.2.2 Área 200. Reacción.....	7
3.2.3 Área 300. Separación de Óxido de Etileno.....	8
3.2.4 Área 400. Purificación de Óxido de Etileno.....	10
3.2.5 Área 500. Tratamiento de Dióxido de Carbono	12
3.2.6 Área 600. Almacenamiento de Óxido de Etileno	14
3.3 Lazos de control	15
3.3.1 Área 100. Acondicionamiento y almacenamiento de materias primas.....	15
3.3.2 Área 200. Reacción.....	30
3.3.3 Área 300. Separación.	37
3.3.4 Área 400. Purificación de Óxido de etileno.....	59
3.3.5 Área 500. Tratamiento de dióxido de carbono.	77
3.3.6 Área 600. Almacenamiento de Óxido de etileno	89
3.4 Arquitectura del sistema de control	95
3.4.1 Implementación física	95
3.4.2 Recuento de señales	97
3.4.3 Tarjetas de adquisición de datos.....	103
3.5 Instrumentación	108
3.6 Bibliografía	114

3. Control e Instrumentación

En este capítulo se exponen los sistemas de control utilizados a lo largo de la planta, así como su funcionamiento y objetivo. También se listan los distintos instrumentos usados en los lazos de control.

3.1 Nomenclatura y simbología

3.1.1 Nomenclatura de la instrumentación

Los diagramas de los lazos de instrumentación representados en este capítulo se ciñen a la normativa ISA-S5.4. A continuación, se puede ver una tabla con el tipo de instrumentación representada y su localización según la forma de éste en el diagrama de la **Figura 3.1**

Note: Numbers in parentheses refer to explanatory notes in Clause 5.3.1.

No.	Shared display, Shared control (1)		C	D	Location & accessibility (6)
	A	B			
	Primary Choice or Basic Process Control System (2)	Alternate Choice or Safety Instrumented System (3)	Computer Systems and Software (4)	Discrete (5)	
1					<ul style="list-style-type: none"> Located in field. Not panel, cabinet, or console mounted. Visible at field location. Normally operator accessible.
2					<ul style="list-style-type: none"> Located in or on front of central or main panel or console. Visible on front of panel or on video display. Normally operator accessible at panel front or console.
3					<ul style="list-style-type: none"> Located in rear of central or main panel. Located in cabinet behind panel. Not visible on front of panel or on video display. Not normally operator accessible at panel or console.
4					<ul style="list-style-type: none"> Located in or on front of secondary or local panel or console. Visible on front of panel or on video display. Normally operator accessible at panel front or console.
5					<ul style="list-style-type: none"> Located in rear of secondary or local panel. Located in field cabinet. Not visible on front of panel or on video display. Not normally operator accessible at panel or console.

Figura 3.1. Simbología de los actuadores.

Cada elemento debe contener entre dos y tres letras: La primera indica la variable medida, la segunda indica la función de lectura pasiva del elemento, y la tercera indica la función de salida de este. En la **Figura 3.2** se muestra el significado de cada letra en función de su posición.

Note: Numbers in parentheses refer to the preceding explanatory notes in Clause 4.2.

	First letters (1)		Succeeding letters (15)		
	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5
	Measured/Initiating Variable	Variable Modifier (10)	Readout/Passive Function	Output/Active Function	Function Modifier
A	Analysis (2)(3)(4)		Alarm		
B	Burner, Combustion (2)		User's Choice (5)	User's Choice (5)	User's Choice (5)
C	User's Choice (3a)(5)			Control (23a)(23e)	Close (27b)
D	User's Choice (3a)(5)	Difference, Differential, (11a)(12a)			Deviation (28)
E	Voltage (2)		Sensor, Primary Element		
F	Flow, Flow Rate (2)	Ratio (12b)			
G	User's Choice		Glass, Gauge, Viewing Device (16)		
H	Hand (2)				High (27a)(28a)(29)
I	Current (2)		Indicate (17)		
J	Power (2)		Scan (18)		
K	Time, Schedule (2)	Time Rate of Change (12c)(13)		Control Station (24)	
L	Level (2)		Light (19)		Low (27b)(28)(29)
M	User's Choice (3a)(5)				Middle, Intermediate (27c)(28) (29)
N	User's Choice (5)		User's Choice (5)	User's Choice (5)	User's Choice (5)
O	User's Choice (5)		Orifice, Restriction		Open (27a)
P	Pressure (2)		Point (Test Connection)		
Q	Quantity (2)	Integrate, Totalize (11b)	Integrate, Totalize		
R	Radiation (2)		Record (20)		Run
S	Speed, Frequency (2)	Safety(14)		Switch (23b)	Stop
T	Temperature (2)			Transmit	
U	Multivariable (2)(6)		Multifunction (21)	Multifunction (21)	
V	Vibration, Mechanical Analysis (2)(4)(7)			Valve, Damper, Louver (23c)(23e)	
W	Weight, Force (2)		Well, Probe		
X	Unclassified (8)	X-axis (11c)	Accessory Devices (22). Unclassified (8)	Unclassified (8)	Unclassified (8)
Y	Event, State, Presence (2)(9)	Y-axis (11c)		Auxiliary Devices (23d)(25)(26)	
Z	Position, Dimension (2)	Z-axis (11c), Safety Instrumented System (30)		Driver, Actuator, Unclassified final control element	

Figura 3.2. Nomenclatura de los lazos de control.

Así, una válvula de un control de nivel tendría la nomenclatura LV, mientras que un controlador de temperatura que a la vez fuera un indicador de este valor sería TIC.

3.1.2 Simbología de las conexiones

La **Figura 3.3** muestra la representación de cada tipo de conexión en los diagramas. A demás, las líneas sólidas deben tener un texto especificando el fluido que circula por ellas, las líneas de señal eléctrica deben especificar el rango de intensidad en el que trabajan (usualmente, entre 4 i 20 mA), y las de señal neumática deben especificar su presión.

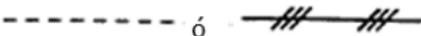
	Conexión a proceso, enlace mecánico, o alimentación de instrumentos.
	Señal indefinida
 ó 	Señal Eléctrica
 E.U.  Internacional	Señal Hidráulica
	Señal Neumática
	Señal electromagnética o sónica (guiada)
	Señal electromagnética o sónica (no guiada)
	Señal neumática binaria
 ó 	Señal eléctrica binaria
	Tubo capilar
	Enlace de sistema interno (software o enlace de información)
	Enlace mecánico

Figura 3.3. Simbología de las conexiones.

3.1.3 Nomenclatura de los lazos de control

Los lazos de control se identifican mediante tres parámetros separados por guiones. El primer parámetro indica la variable controlada por el lazo. Es una letra que viene dada por la primera columna de la **Figura 3.2**. El segundo parámetro es el código indicador del elemento sobre el que actúa, mientras que el tercero informa del área donde se sitúa el lazo, así como el número identificador del mismo. Por ejemplo, un lazo con el código P-R100A-101 informaría de que este lazo controla la presión del reactor R100A, y que es el lazo número 1 de la zona A-100

3.2 Listado de lazos de control e instrumentación y alarmas

En este apartado se recogen las tablas con la información de cada lazo de control y la instrumentación utilizada por cada área.

3.2.1 Área 100. Acondicionamiento y almacenamiento de materias primas.

Tabla 3.1. Listado de lazos de control del área 100 (1/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 1 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 100		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna
T-100	P-T100-101	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 101	Válvula de control de presión	PV 101	16 bar
		Feedback	Presión	Caudal de entrada	Switch de alta presión	PSH 101	Alarma de alta presión	PAH 101	16,8 bar
	F-T100-104	Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 104	Válvula de control de caudal	PV 104	195,7 m ³ /h
		Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 309	Válvula de control de caudal	PV 104	195,7 m ³ /h
T-101	P-T01-102	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 102	Válvula de control de presión	PV 102	16 bar
		Feedback	Presión	Caudal de entrada	Switch de alta presión	PSH 102	Alarma de alta presión	PAH 102	16,8 bar
	F-T101-105	Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 105	Válvula de control de caudal	PV 105	8557 m ³ /h
		Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 309	Válvula de control de caudal	PV 105	8557 m ³ /h
T-102	P-T102-103	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 103	Válvula de control de presión	PV 103	16 bar
		Feedback	Presión	Caudal de entrada	Switch de alta presión	PSH 103	Alarma de alta presión	PAH 103	16,8 bar
	F-T102-106	Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 106	Válvula de control de caudal	PV 106	10088,84 m ³ /h
		Cascada	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 309	Válvula de control de caudal	PV 106	10088,84 m ³ /h

Tabla 3.2. Listado de lazos de control del área 100 (2/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 2 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 100		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	Ítem	Consigna
T-103	P-T103-107	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 107	Válvula de control de presión	PV 103	16bar
		Feedback	Presión	Caudal de entrada	Switch de alta presión	PSH 107	Alarma de alta presión	PAH 103	16,8bar
	F-T103-108	Feedback	Caudal	Caudal de salida	Sensor de caudal	FE 108	Válvula de control de caudal	PV 106	10088,84 m ³ /h
	P-T103-109	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 109	Válvula de control de temperatura	TV 109	40°C
		Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Switch de baja temperatura	TSL 109	Alarma de baja temperatura	TAL 109	15°C
	P-T103-110	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 110	Válvula de control de presión	PV 110	50bar
		Feedback	Presión	Caudal de nitrógeno	Sensor de presión	PE 110	Válvula de control de presión	PVH 110	50bar
Feedback		Presión	Caudal de nitrógeno	Switch de alta presión	PSH 110	Alarma de alta presión	PAH 110	52,5bar	
K-100	T-K100-111	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 111	Alarma de alta temperatura	TAH 111	60°C
	P-K100-112	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 112	Variador de frecuencia	SZ 112	20,15bar

3.2.2 Área 200. Reacción

Tabla 3.3. Listado de lazos de control del área 200.

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL				HOJA 3 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 200		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA		
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna	
R-200	P-R200-201	Feedback	Presión	Caudal de entrada	Sensor de presión	PE 201	Válvula de control de presión	PV 201	1870 kPa	
		Feedback	Presión	Caudal de entrada	Switch de alta presión	PSH 201	Alarma de alta presión	PAH 201	2000 kPa	
	T-R200-202	Feedback	Temperatura	Caudal del refrigerante	Sensor de temperatura	TE 202	Válvula de control de temperatura	TV 202	270°C	
		Feedback	Temperatura	Caudal del refrigerante	Switch de alta temperatura	TSH 202	Alarma de alta temperatura	TAH 202	300°C	
E-200	T-E200-203	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 203	Válvula de control de temperatura	TV 203	270°C	
E-201	T-E201-204	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 204	Válvula de control de temperatura	TV 204	60°C	
K-200	P-K200-205	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 205	Variador de frecuencia	SZ 205	20,15 bar	
	T-K200-206	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 206	Alarma de alta temperatura	TAH 206	110°C	

3.2.3 Área 300. Separación de Óxido de Etileno

Tabla 3.4. Listado de lazos de control del área 300 (2/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 4 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 300		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna
C-300	P-C300-301	Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Sensor de diferencia de presión	DPE 301	Válvula de control de presión	PV 301	300 kPa
		Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Switch de alta presión	PSH 301	Alarma de alta presión	PAH 301	1400 kPa
	T-C300-302	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 302	Válvula de control de temperatura	TV 302	37,95°C
		Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Switch de alta temperatura	TSH 302	Alarma de alta temperatura	TAH 302	42°C
	L-C300-303	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 303	Válvula de control de nivel	LV 303	1,15 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel bajo	LSL 303	Alarma de nivel bajo	LAL 303	0,9 m
Feedback		Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 303	Alarma de nivel alto	LHL 303	1,3 m	
T-300	L-T300-304	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 304	Válvula de control de nivel	LV 304	4 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel bajo	LSL 304	Alarma de nivel bajo	LAL 304	3,5 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 304	Alarma de nivel alto	LHL 304	4,5 m
	P-T300-305	Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Sensor de presión	PE 305	Válvula de control de presión	PV 305	300 kPa
		Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Switch de alta presión	PSH 305	Alarma de alta presión	PAH 305	350 kPa

Tabla 3.5. Listado de lazos de control del área 300 (2/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL				HOJA 5 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 300		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA		
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna	
E-300	T-E300-306	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 306	Válvula de control de temperatura	TV 306	26°C	
E-302	T-E302-307	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 307	Válvula de control de temperatura	TV 307	110°C	
-	F-308	Split-range	Caudal	Proporción del caudal másico	Sensor de caudal	FE 308	Válvula de control de caudal	FV 308	75/25 %	
	F-309	Split-range	Caudal	Proporción del caudal másico	Sensor de caudal	FE 309	Válvula de control de caudal	FV 309	99/1 %	
K-300	P-K300-310	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 310	Variador de frecuencia	SZ 310	15 bar	
	T-K300-311	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 311	Alarma de alta temperatura	TAH 311	410°C	
P-300	P-P300-312	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 312	Variador de frecuencia	SZ 312	15 bar	
	T-P300-315	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 315	Alarma de alta temperatura	TAH 315	40°C	
P-301	P-P301-313	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 313	Variador de frecuencia	SZ 313	35 bar	
	T-P301-316	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 316	Alarma de alta temperatura	TAH 316	45°C	
P-302	P-P302-314	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 314	Variador de frecuencia	SZ 314	1 bar	
	T-P302-317	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 317	Alarma de alta temperatura	TAH 317	40°C	
EX300	P-EX300-318	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 318	Válvula de control de presión	PV 318	1,2 bar	

3.2.4 Área 400. Purificación de Óxido de Etileno

Tabla 3.6. Listado de lazos de control del área 400 (1/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 6 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 400		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	Ítem	Consigna
C-400	F-C400-401	Feedback	Caudal	Caudal de reflujo	Sensor de caudal	FE 401	Válvula de control de caudal	FV 401	53553,15 kg/h
	LCD-C400-402	Feedback	Nivel	Nivel del acumulador	Sensor de nivel	LE 402	Válvula de control de nivel	LV 402	0,2 m
	T-C400-403	Feedback	Temperatura	Caudal del calentador	Sensor de temperatura	TE 403	Válvula de control de temperatura	TV 403	120,2°C
	L-C400-404	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 404	Válvula de control de nivel	LV 404	1 m
	P-C400-405	Feedback	Presión	Caudal del refrigerante	Sensor de diferencia de presión	DPE 405	Válvula de control de presión	PV 405	50 kPa
C-401	P-C401-406	Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Sensor de diferencia de presión	DPE 406	Válvula de control de presión	PV 406	47 kPa
		Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Switch de alta presión	PSH 406	Alarma de alta presión	PAH 406	180 kPa
	T-C401-407	Feedback	Temperatura	Caudal del refrigerante	Sensor de temperatura	TE 407	Válvula de control de temperatura	TV 407	93,10°C
		Feedback	Temperatura	Caudal del refrigerante	Switch de alta temperatura	TSH 407	Alarma de alta temperatura	TAH 407	100°C
	L-C401-408	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 408	Válvula de control de nivel	LV 408	1,15 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel bajo	LSL 408	Alarma de nivel bajo	LAL 408	0,9 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 408	Alarma de nivel alto	LHL 408	1,3 m

Tabla 3.7. Listado de lazos de control del área 400 (2/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 7 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 400		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna
C-402	F-C402-409	Feedback	Caudal	Caudal de reflujo	Sensor de caudal	FE 409	Válvula de control de caudal	FV 409	160520,1 kg/h
	LCD-C402-410	Feedback	Nivel	Nivel del acumulador	Sensor de nivel	LE 410	Válvula de control de nivel	LV 410	0,2 m
	T-C402-411	Feedback	Temperatura	Caudal del calentador	Sensor de temperatura	TE 411	Válvula de control de temperatura	TV 411	127,4°C
	L-C402-412	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 412	Válvula de control de nivel	LV 412	1 m
	P-C402-413	Feedback	Presión	Presión	Caudal del refrigerante	Sensor de diferencia de presión	DPE 413	Válvula de control de presión	PV 413
E-401	T-E401-414	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 414	Válvula de control de temperatura	TV 414	15°C
-	F-415	Split-range	Caudal	Proporción del caudal másico	Sensor de caudal	FE 415	Válvula de control de caudal	FV 415	20/80 %
K-400	P-K400-416	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 416	Variador de frecuencia	SZ 416	2 bar
	T-K400-417	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 417	Alarma de alta temperatura	TAH 417	65°C
P-400	P-P400-418	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 418	Variador de frecuencia	SZ 418	2,5 bar
	T-P400-420	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 420	Alarma de alta temperatura	TAH 420	100°C
P-401	P-P401-419	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 419	Variador de frecuencia	SZ 419	5,1 bar
	T-P401-421	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 421	Alarma de alta temperatura	TAH 421	40°C

3.2.5 Área 500. Tratamiento de Dióxido de Carbono

Tabla 3.8. Listado de lazos de control del área 500 (1/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 8 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 500		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna
C-500	P-C500-501	Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Sensor de diferencia de presión	DPE 501	Válvula de control de presión	PV 501	0
		Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Switch de alta presión	PSH 501	Alarma de alta presión	PAH 501	5100 kPa
	T-C500-502	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 502	Válvula de control de temperatura	TV 502	47,4°C
		Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Switch de alta temperatura	TSH 502	Alarma de alta temperatura	TAH 502	51°C
	L-C500-503	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 503	Válvula de control de nivel	LV 503	1,15 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel bajo	LSL 503	Alarma de nivel bajo	LAL 503	0,9 m
Feedback		Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 503	Alarma de nivel alto	LHL 503	1,3 m	
T-500	L-T500-504	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 504	Válvula de control de nivel	LV 504	4 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel bajo	LSL 504	Alarma de nivel bajo	LAL 504	3,5 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 504	Alarma de nivel alto	LHL 504	4,5 m
	P-T500-505	Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Sensor de presión	PE 505	Válvula de control de presión	PV 505	101,3 kPa
		Feedback	Presión	Caudal de gas de salida	Switch de alta presión	PSH 505	Alarma de alta presión	PAH 505	120 kPa
C-501	F-C501-506	Feedback	Caudal	Caudal de reflujo	Sensor de caudal	FE 506	Válvula de control de caudal	FV 506	34421,5 kg/h
	LCD-C501-507	Feedback	Nivel	Nivel del acumulador	Sensor de nivel	LE 507	Válvula de control de nivel	LV 507	0,2 m
	T-C501-508	Feedback	Temperatura	Caudal del calentador	Sensor de temperatura	TE 508	Válvula de control de temperatura	TV 508	250,7°C
	L-C501-509	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 509	Válvula de control de nivel	LV 509	1 m
	P-C501-510	Feedback	Presión	Caudal del refrigerante	Sensor de diferencia de presión	DPE 510	Válvula de control de presión	PV 510	190 kPa

Tabla 3.9. Listado de lazos de control del área 500 (2/2).

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL				HOJA 9 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 500		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA		
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna	
E-501	T-E501-511	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 511	Válvula de control de temperatura	TV 511	62°C	
E-502	T-E502-512	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 512	Válvula de control de temperatura	TV 512	40°C	
E-503	T-E503-513	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 513	Válvula de control de temperatura	TV 513	26°C	
E-503	T-E503-514	Feedback	Temperatura	Caudal de vapor	Sensor de temperatura	TE 514	Válvula de control de temperatura	TV 514	26°C	
-	F-515	Split-range	Caudal	Proporción del caudal másico	Sensor de caudal	FE 515	Válvula de control de caudal	FV 515	99/1 %	
	F-516	Split-range	Caudal	Proporción del caudal másico	Sensor de caudal	FE 516	Válvula de control de caudal	FV 516	99/1 %	
K-500	P-K500-517	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 517	Variador de frecuencia	SZ 517	50,1 bar	
	T-K500-518	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 518	Alarma de alta temperatura	TAH 518	220°C	
P-500	P-P500-519	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 519	Variador de frecuencia	SZ 519	40 bar	
	T-P500-521	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 521	Alarma de alta temperatura	TAH 521	70°C	
P-501	P-P501-520	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 520	Variador de frecuencia	SZ 520	50 bar	
	T-P501-522	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 522	Alarma de alta temperatura	TAH 522	50°C	
EX500	P-EX500-523	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 523	Válvula de control de presión	PV 523	10 bar	

3.2.6 Área 600. Almacenamiento de Óxido de Etileno

Tabla 3.10. Listado de lazos de control del área 600.

		LISTADO DE LAZOS DE CONTROL			HOJA 10 de 10		PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO		
		ÁREA 600		POLÍGONO INDUSTRIAL GASES NOBLES		FECHA: 22/05/2020		LOCALIDAD: LA CANONJA	
Equipo	Lazo de control	Tipo	Variable controlada	Variable manipulada	Elemento primario	Ítem	Elemento final	ítem	Consigna
T-600	L-T600-601	Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 601	Válvula de control de nivel	LV 601	8 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Sensor de nivel	LE 601	Alarma de nivel alto	LAH 601	8,5 m
		Feedback	Nivel	Caudal de líquido de salida	Switch de nivel alto	LSH 601	Alarma de nivel muy alto	LAHH 601	9 m
	T-T600-602	Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Sensor de temperatura	TE 602	Válvula de control de temperatura	TV 602	15°C
		Feedback	Temperatura	Caudal de agua	Switch de alta temperatura	TSH 602	Alarma de alta temperatura	TAH 602	30°C
	P-T600-603	Feedback	Presión	Caudal de óxido de etileno	Sensor de presión	PE 603	Válvula de control de presión	PV 603	5 atm
Feedback		Presión	Caudal de nitrógeno	Sensor de presión	PE 603	Válvula de control de presión	PVH 603	5 atm	
Feedback		Presión	Caudal de nitrógeno	Switch de alta presión	PSH 603	Alarma de alta presión	PAH 603	6 atm	
P-600	P-P600-604	Feedback	Presión	Presión de salida	Sensor de presión	PE 604	Variador de frecuencia	SZ 604	5,06 bar
	T-P600-605	Lazo abierto	Temperatura	-	Sensor de temperatura	TE 605	Alarma de alta temperatura	TAH 605	25°C

3.3 Lazos de control

En este apartado se exponen los diagramas de los lazos de control diseñados, recogiendo también sus principales características, como la variable controlada y manipulada por el lazo, su consigna, y el tipo de lazo de control.

3.3.1 Área 100. Acondicionamiento y almacenamiento de materias primas.

- *Lazo P-T100A-101*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de acondicionamiento del nitrógeno

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control si la presión dentro del tanque es demasiado baja, y se cerrará si es demasiado alta.

En caso de que la presión llegara a subir a más del 5% del valor de consigna, es decir, a más de 16,8 atmósferas, se activaría la alarma de alta presión para alertar de la situación y se debería proceder a un cierre manual de la entrada de nitrógeno por parte de los operarios.

Este lazo tiene cinco análogos, los lazos P-T100B-101, P-T101-102, P-T102-103, P-T103A-107 Y P-T103B-107.

Tabla 3.11. Características del lazo P-T100A-101.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T100A-101
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T100A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de entrada
CONSIGNA	16 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

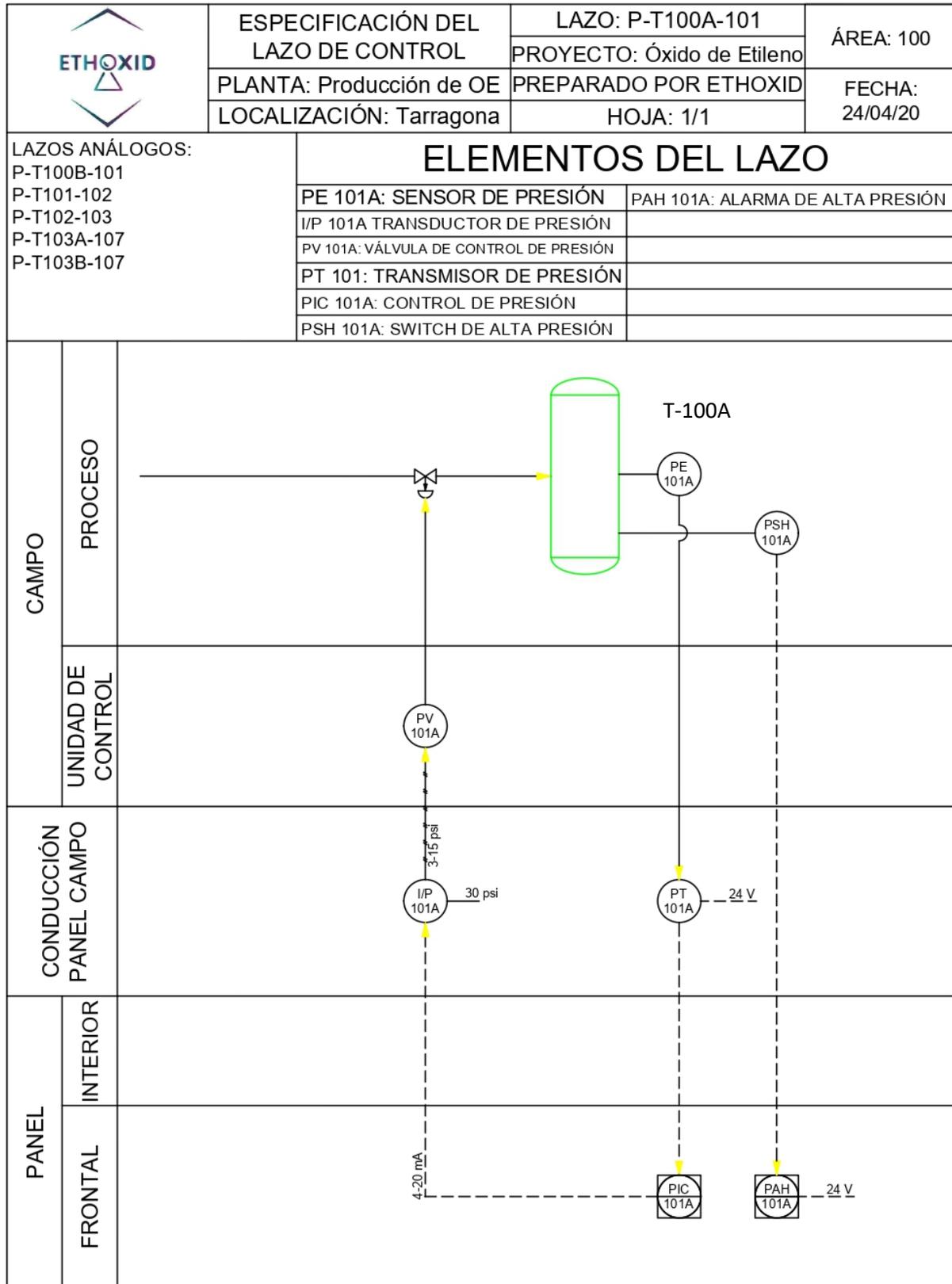


Figura 3.4. Lazo P-T100A-101.

- *Lazo P-T101-102*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de acondicionamiento del oxígeno.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control si la presión dentro del tanque es demasiado baja, y se cerrará si es demasiado alta.

En caso de que la presión llegara a subir a más del 5% del valor de consigna, es decir, a más de 16,8 atmósferas, se activaría la alarma de alta presión para alertar de la situación y se debería proceder a un cierre manual de la entrada de nitrógeno por parte de los operarios.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-T100-101.

Tabla 3.12. Características del lazo P-T101-102.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T101-102
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T101
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de entrada
CONSIGNA	16 atm
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-T102-103*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de acondicionamiento del etileno.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control si la presión dentro del tanque es demasiado baja, y se cerrará si es demasiado alta.

En caso de que la presión llegara a subir a más del 5% del valor de consigna, es decir, a más de 16,8 atmósferas, se activaría la alarma de alta presión para alertar de la situación y se debería proceder a un cierre manual de la entrada de nitrógeno por parte de los operarios.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-T100-101.

Tabla 3.13. Características del lazo P-T102-103.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T102-103
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T102
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de entrada
CONSIGNA	16 atm
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-T100A-104*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el caudal de salida del tanque de acondicionamiento del nitrógeno.

Para lograrlo, se realiza un control en cascada, en el cual se abrirá la válvula de control si el caudal es menor al deseado, y se cerrará si éste es demasiado elevado. Esta consigna puede variar en función del caudal de la recirculación medido por el sensor F-309, del área 300.

Este lazo tiene cinco análogos, los lazos F-T100A-104 F-T101-105, F-T102-106, F-T103A-108 y F-T103B-108.

Tabla 3.14. Características del lazo F-T100A-104.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-T100A-104
VARIABLE CONTROLADA	Caudal de salida del tanque T100A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de salida del tanque T100A
CONSIGNA	195,7 m ³ /h
TIPO DE LAZO	Cascada

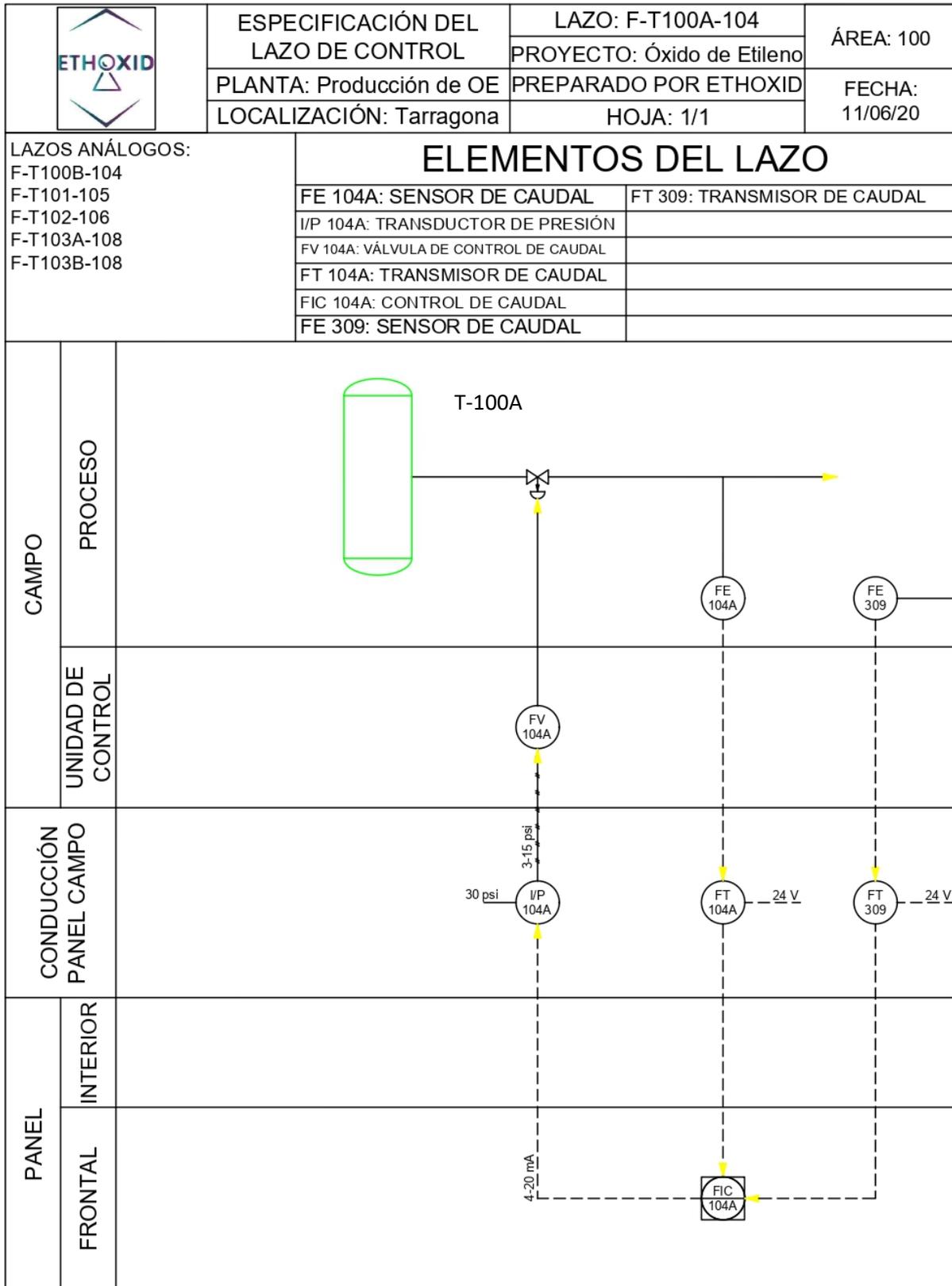


Figura 3.5. Lazo F-T100A-104.

- *Lazo F-T101-105*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el caudal de salida del tanque de acondicionamiento del oxígeno.

Para lograrlo, se realiza un control en cascada, en el cual se abrirá la válvula de control si el caudal es menor al deseado, y se cerrará si éste es demasiado elevado. Esta consigna puede variar en función del caudal de la recirculación medido por el sensor F-309, del área 300.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-T101-104.

Tabla 3.15. Características del lazo F-T101-105.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-T101-105
VARIABLE CONTROLADA	Caudal de salida del tanque T101
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de salida del tanque T101
CONSIGNA	8557 m ³ /h
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-T102-106*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el caudal de salida del tanque de acondicionamiento del etileno.

Para lograrlo, se realiza un control en cascada, en el cual se abrirá la válvula de control si el caudal es menor al deseado, y se cerrará si éste es demasiado elevado. Esta consigna puede variar en función del caudal de la recirculación medido por el sensor F-309, del área 300.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-T101-104.

Tabla 3.16. Características del lazo F-T100-104.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-T102-106
VARIABLE CONTROLADA	Caudal de salida del tanque T102
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de salida del tanque T102
CONSIGNA	10088,84 m ³ /h
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-T103-107*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de monoetanolamina.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control si la presión dentro del tanque es demasiado baja, y se cerrará si es demasiado alta.

En caso de que la presión llegara a subir a más del 5% del valor de consigna, es decir, a más de 52,5 bar, se activaría la alarma de alta presión para alertar de la situación y se debería proceder a un cierre manual de la entrada de nitrógeno por parte de los operarios.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-T100-101.

Tabla 3.17. Características del lazo P-T103-107.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T103-107
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T103
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de entrada
CONSIGNA	50 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-T103-108*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el caudal de salida del tanque de monoetanolamina.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control si el caudal es menor al deseado, y se cerrará si éste es demasiado elevado

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-T101-104.

Tabla 3.18. Características del lazo F-T103-108

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-T103-108
VARIABLE CONTROLADA	Caudal de salida del tanque T103
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de salida del tanque T103
CONSIGNA	1,13 kg/h
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-T103A-109*

El objetivo de este lazo de control es mantener la temperatura del tanque de monoetanolamina para que esta no precipite.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de control del paso de vapor si la temperatura es demasiado baja, y se cerrará si es demasiado alta.

En caso de que la temperatura bajara a los 15 grados, se activaría una alarma de baja temperatura, y se debería proceder a una apertura manual de la entrada de vapor por parte de los operarios.

Este lazo tiene un análogo, el lazo T-T103-109B.

Tabla 3.19. Características del lazo T-T103-109.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-T103A-109
VARIABLE CONTROLADA	Caudal de salida del tanque T103A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de salida del tanque T103A
CONSIGNA	40°C
TIPO DE LAZO	Feedback

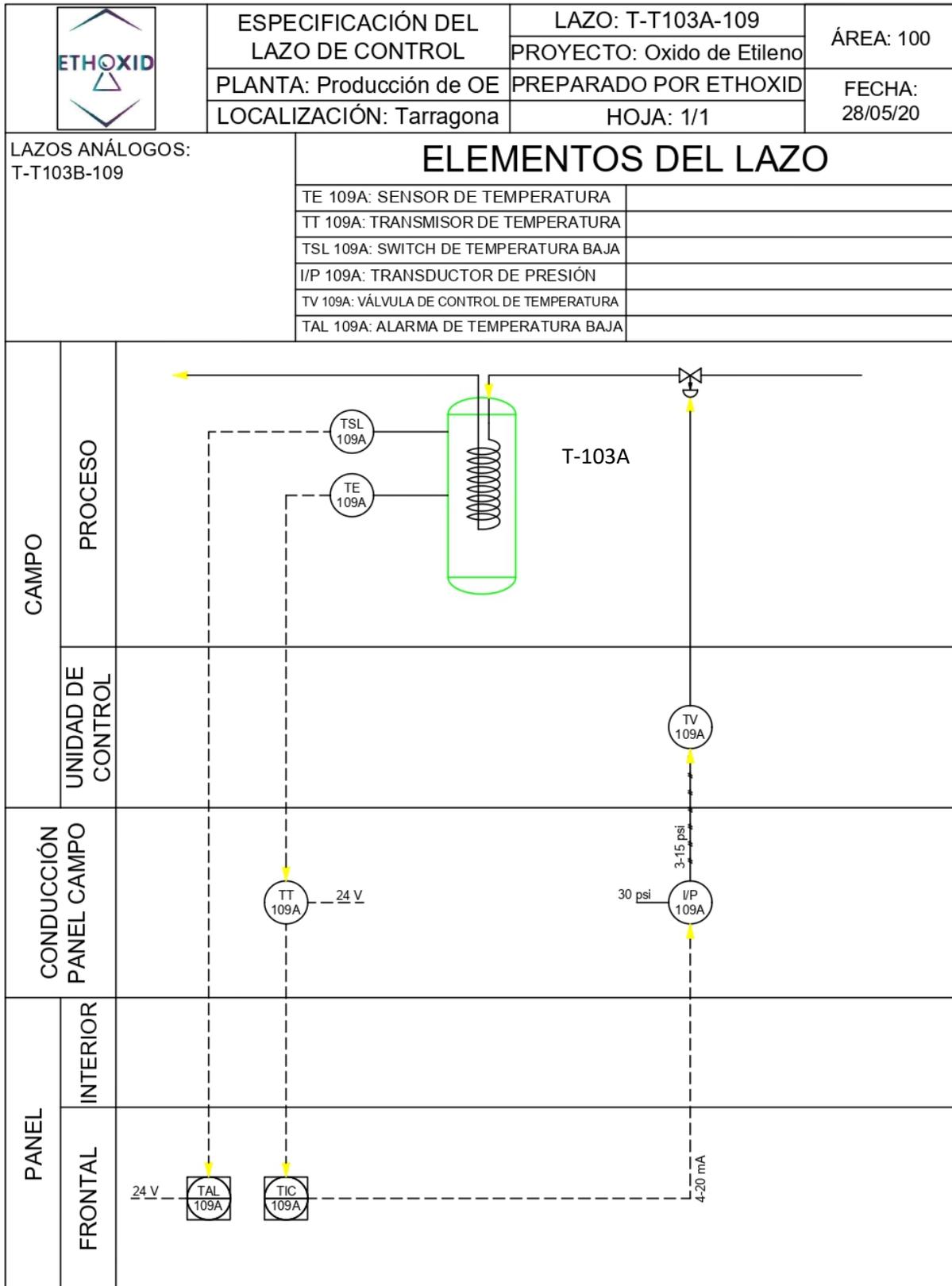


Figura 3.6 Lazo T-T103A-109.

- *Lazo P-T103A-110*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de almacenamiento de monoetanolamina.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de entrada del nitrógeno puro si la presión es demasiado baja, y se abrirá la válvula de salida de nitrógeno al tratamiento de gases si la presión es demasiado elevada.

En caso de fallo, el lazo contiene una alarma de alta presión, lo que indicaría que se debería cerrar completamente la válvula de entrada de nitrógeno y abrir completamente la de salida de gases. Esta se activa al llegar a los 52 bares.

Este lazo tiene siete análogos, los lazos P-T103B-110, P-T600A-603, P-T600B-603, P-T600C-603, P-T600D-603, P-T600E-603, P-T600F-603.

Tabla 3.20. Características del lazo P-T103A-110.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T103A-110
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T103A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de nitrógeno
CONSIGNA	50 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

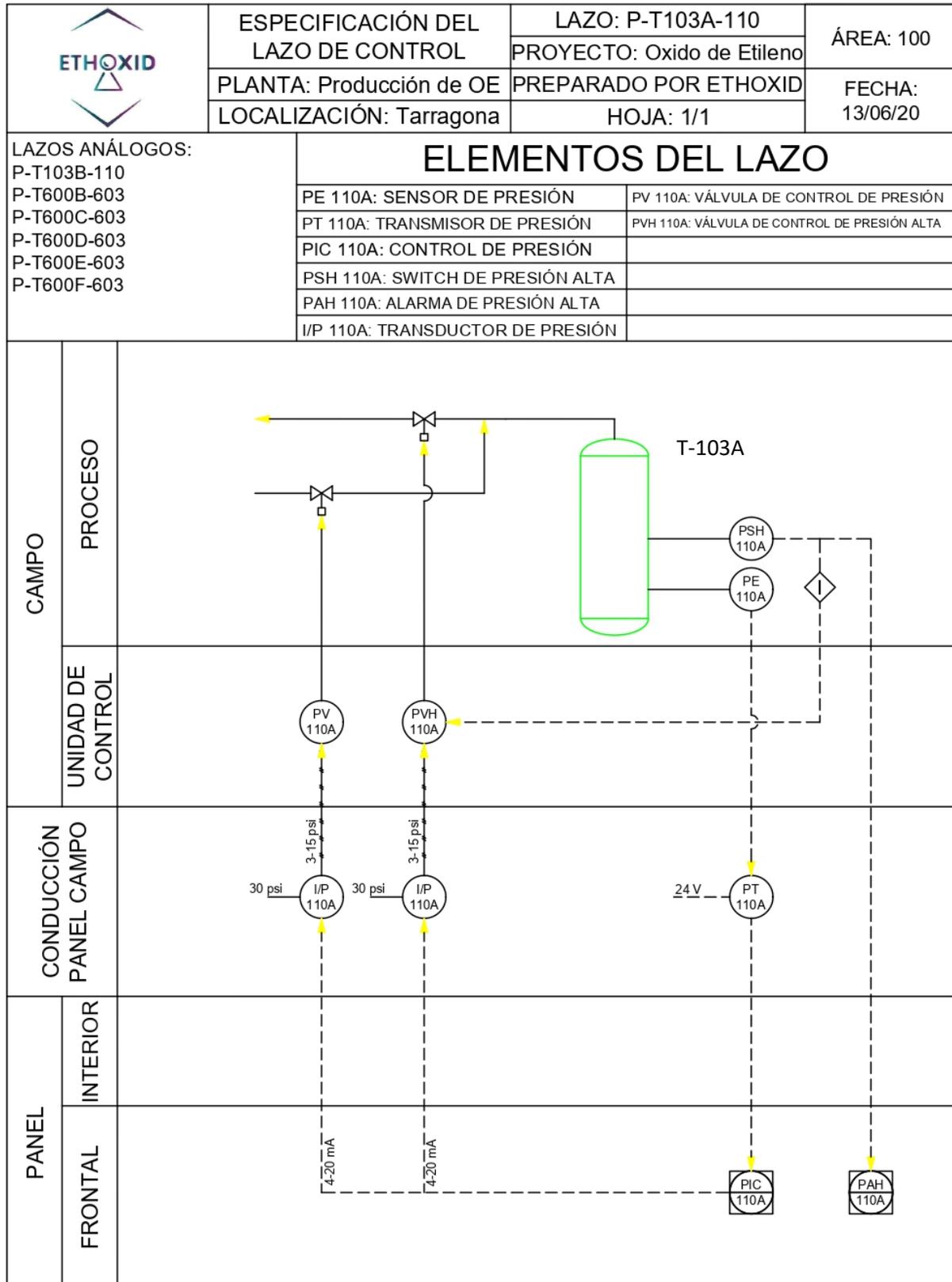


Figura 3.7 Lazo P-T103-110.

- *Lazo T-K100-111*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida del compresor.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

Este lazo tiene cuatro análogos, los lazos T-K200-206, T-K300-311, T-K400-417, y T-K500-518.

Tabla 3.21. Características del lazo T-K100-111.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-K100-111
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	60°C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

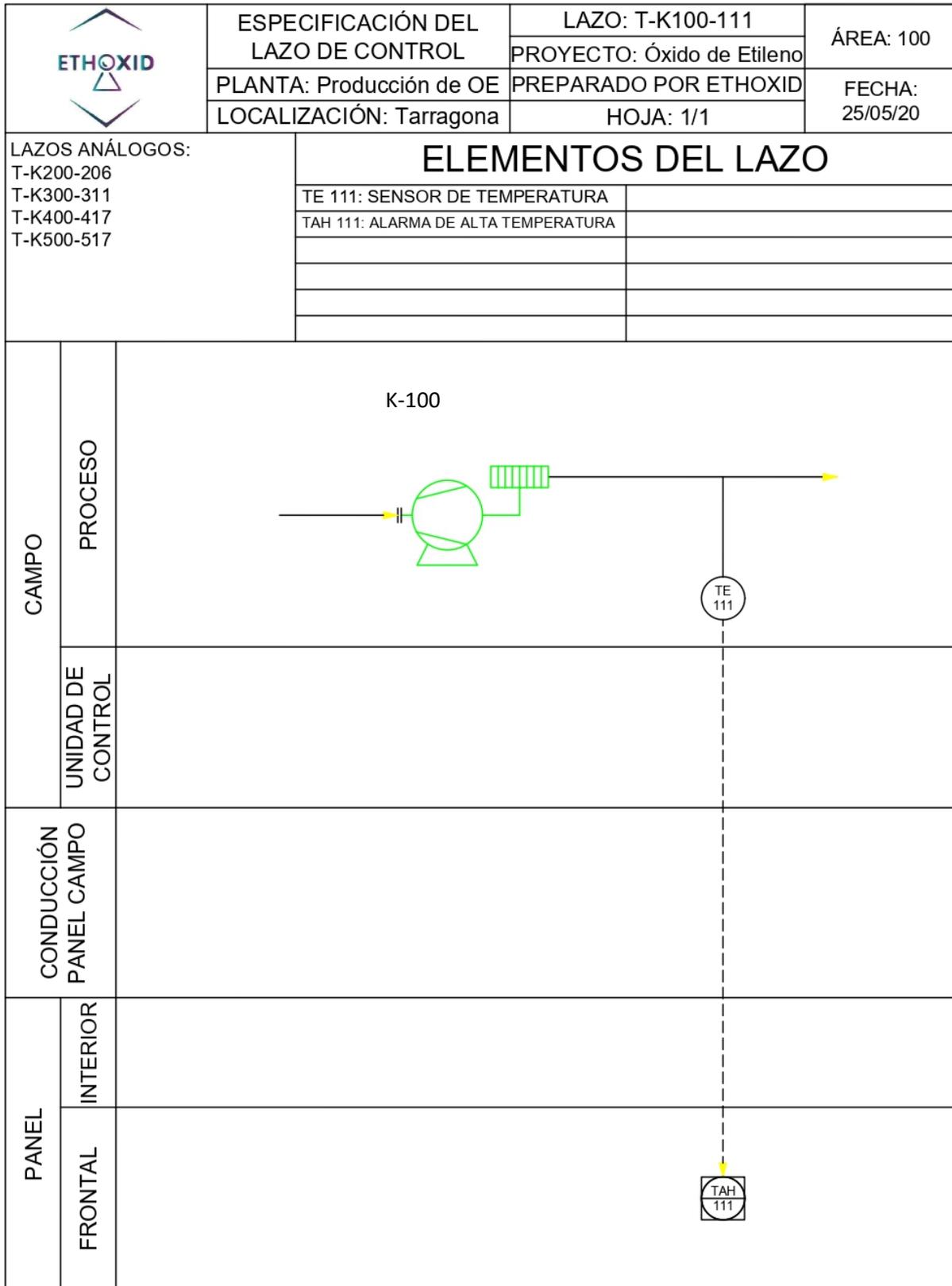


Figura 3.8. Lazo T-K100-111.

- *Lazo P-K100-112*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de los compresores.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en el compresor.

Este lazo tiene cuatro análogos, los lazos P-K200-205, P-K300-310, P-K400-416, y P-K500-517.

Tabla 3.22. Características del lazo P-K100-112.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-K100-112
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia del compresor
CONSIGNA	20,15 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

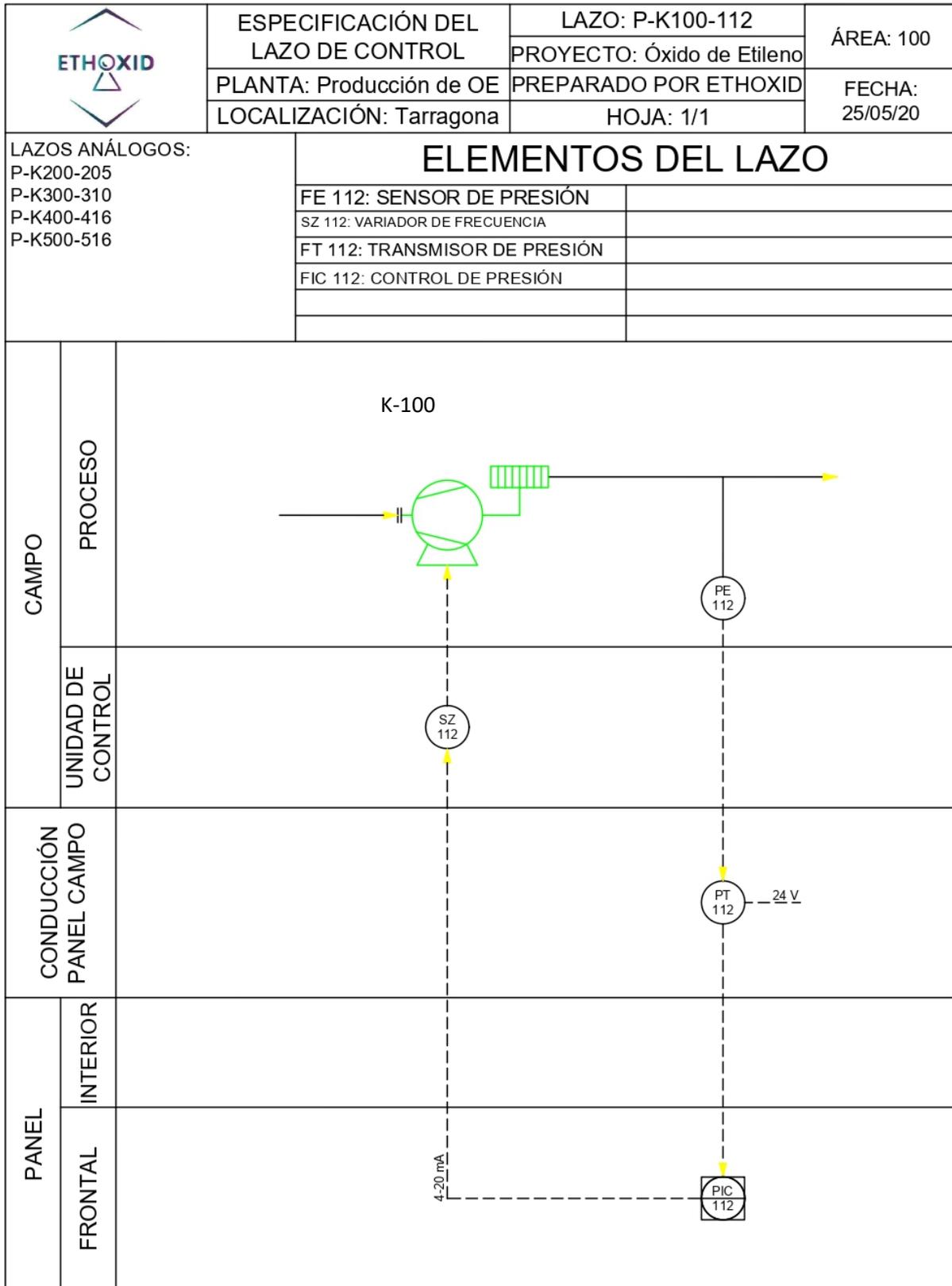


Figura 3.9. P-K100-112.

3.3.2 Área 200. Reacción

- *Lazo P-R200A-201*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del reactor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual si la presión sobrepasa el límite establecido, se cerrará la válvula que controla el caudal de nitrógeno, mientras que si se tiene una presión más baja de la deseada se abrirá.

En caso de que la presión llegara a subir a 2000 kPa se activaría la alarma de alta presión para alertar de la situación y se debería proceder a un cierre manual de la entrada de nitrógeno por parte de los operarios.

Este lazo tiene un análogo, el lazo P-R200B-201.

Tabla 3.23. Características del lazo P-R200A-201.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-R200A-201
VARIABLE CONTROLADA	Presión del reactor R200A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de nitrógeno
CONSIGNA	1870 kPa
TIPO DE LAZO	Cascada

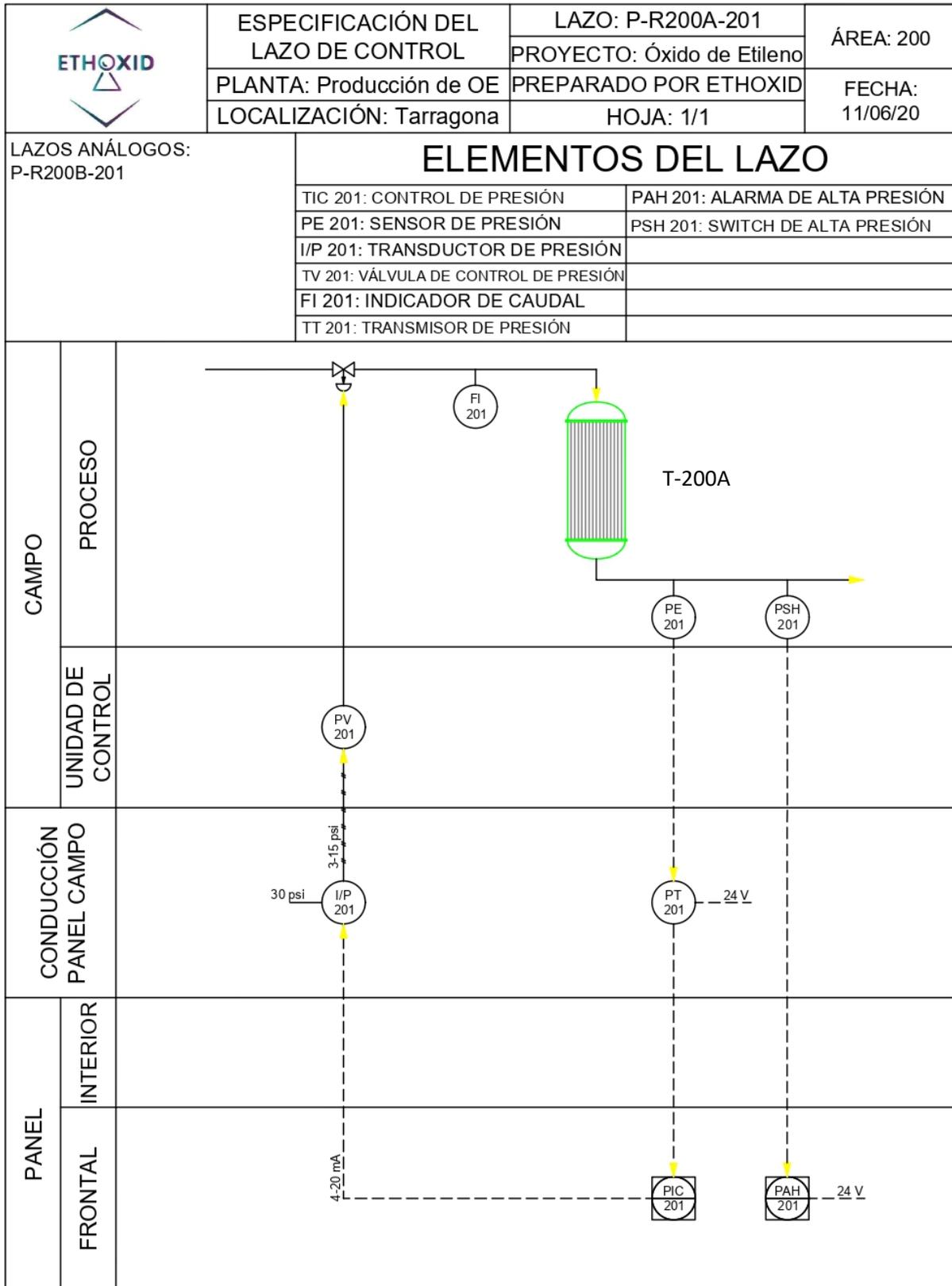


Figura 3.10. Lazo P-R200A-201.

- *Lazo T-R200A-202*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro del reactor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual si la temperatura sobrepasa el límite establecido, se abrirá la válvula que controla el caudal de refrigerante, mientras que si se tiene una temperatura más elevada de la deseada se abrirá.

En caso de que la temperatura llegara a subir a más del 300°C, se activaría la alarma de alta temperatura para alertar de la situación y se debería proceder a la apertura total de la válvula del refrigerante, y reducir el caudal de entrada de reactivos al reactor, para evitar una posible reacción en cadena.

Este lazo tiene un análogo, el lazo T-R200A-202.

Tabla 3.24. Características del lazo T-R200B-202.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-R200A-202
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del reactor R200A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de refrigerante
CONSIGNA	270°C
TIPO DE LAZO	Feedback

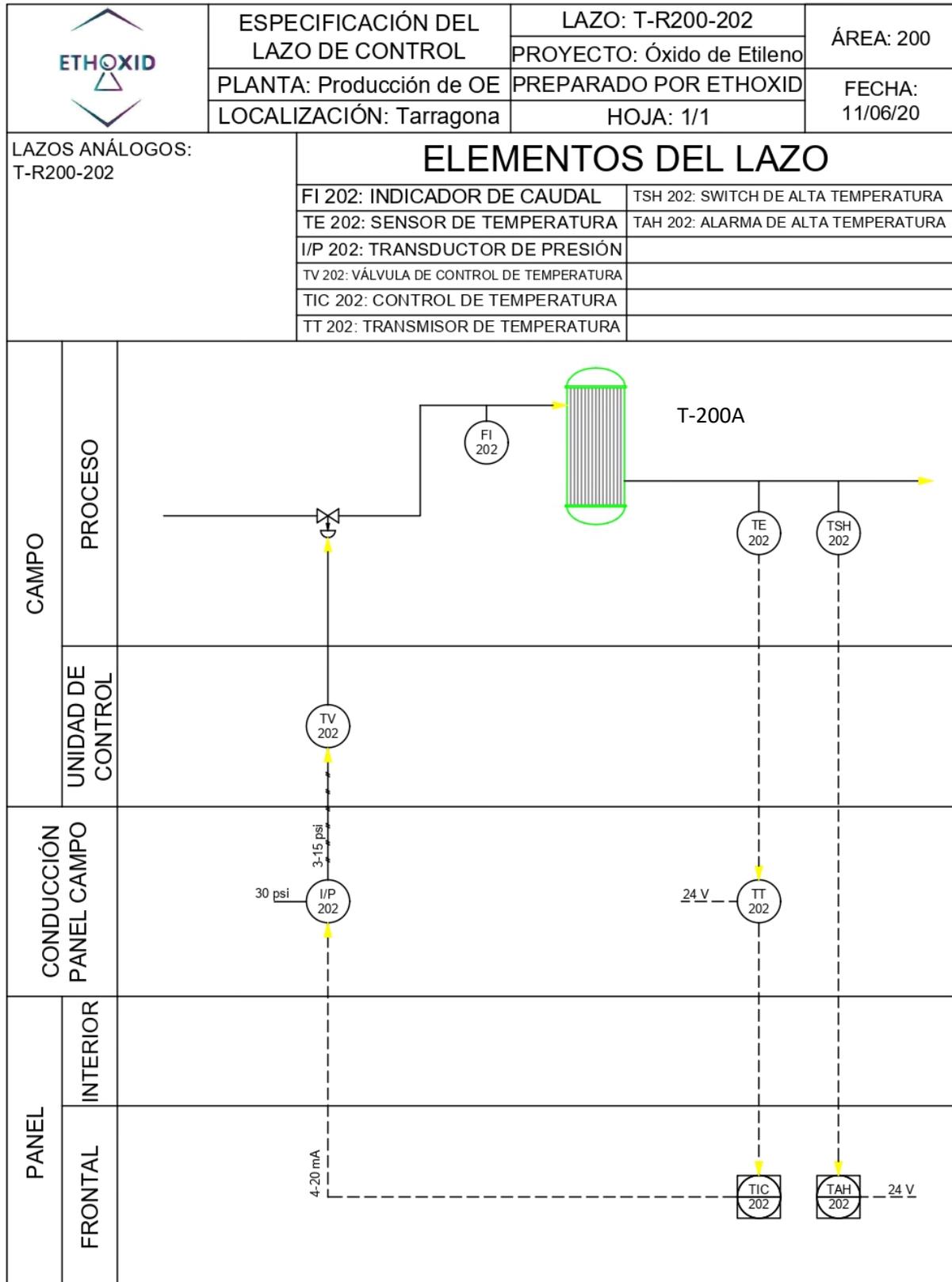


Figura 3.11. Lazo T-T200A-202.

- *Lazo T-E200-203*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido calentado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso del vapor al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea inferior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado elevada.

Este lazo tiene siete análogos, los lazos T-E201-203, T-E300-306, T-E302-307, T-E401-414, T-E501-511, T-E502-512, T-E503-513.

Tabla 3.25. Características del lazo T-E200-203.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E200-203
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del vapor
CONSIGNA	270°C
TIPO DE LAZO	Feedback

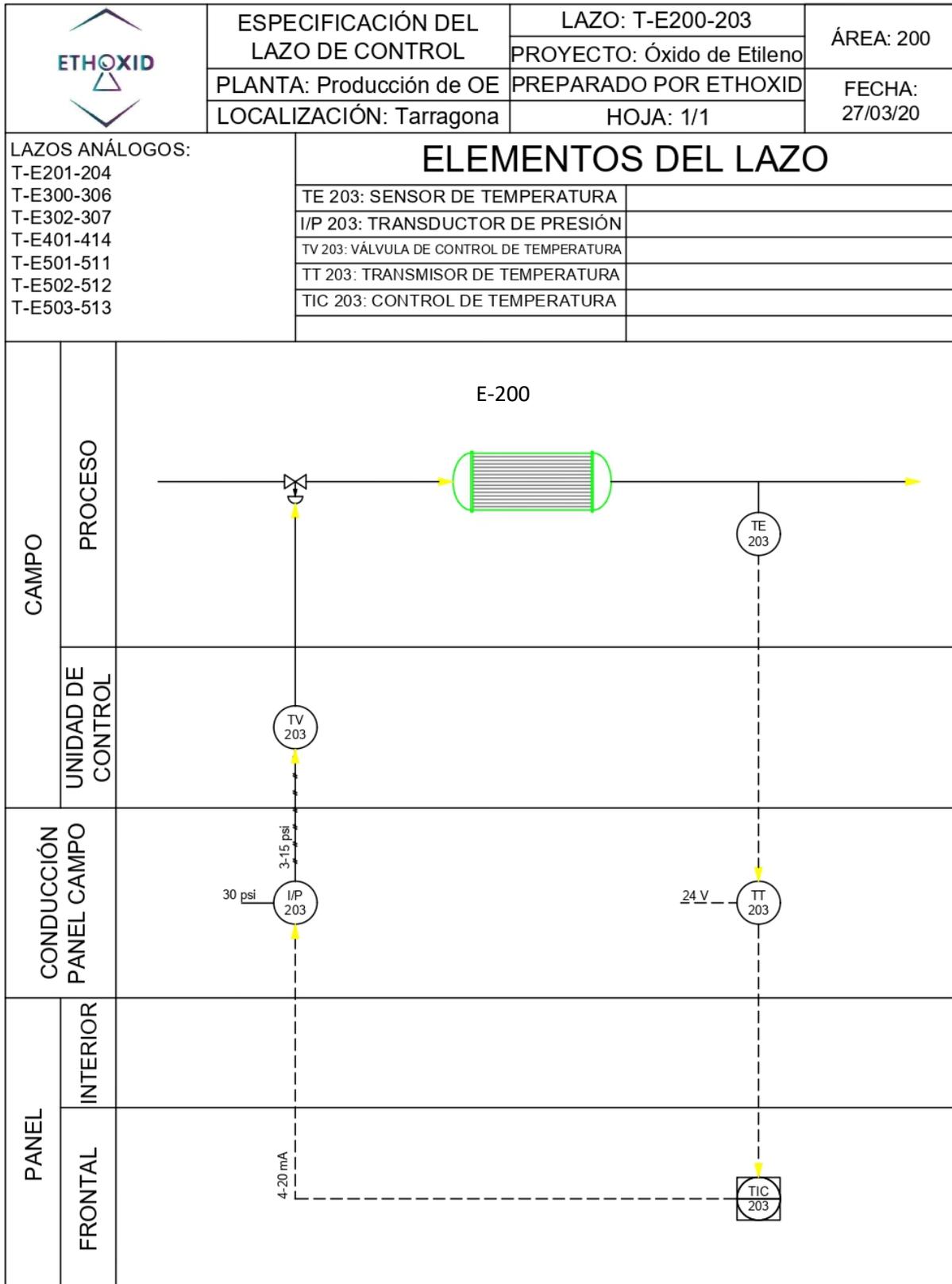


Figura 3.12. Lazo T-E200-203.

- *Lazo T-E201-204*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido enfriado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso del agua al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea superior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-204.

Tabla 3.26. Características del lazo T-E201-204.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E201-204
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de agua
CONSIGNA	60°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-K200-205*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de los compresores.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en el compresor.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-K100-112.

Tabla 3.27. Características del lazo P-K200-205.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-K200-205
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia del compresor
CONSIGNA	20,15 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-K200-206*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida del compresor.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-K100-111.

Tabla 3.28. Características del lazo T-K200-206.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-K200-206
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	110°C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

3.3.3 Área 300. Separación.

- *Lazo P-C300-301*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la columna de absorción. Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de la salida de gas por la zona superior de la columna si la presión es más alta de la deseada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de alta presión que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta se activa si la columna llega a los 1400 kPa.

Este lazo tiene dos análogos, siendo el lazo P-C401-406 y el lazo P-C500-501.

Tabla 3.29. Características del lazo P-C300-301.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C300-301
VARIABLE CONTROLADA	Diferencia de presión de la columna C300
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de gas de salida
CONSIGNA	300 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

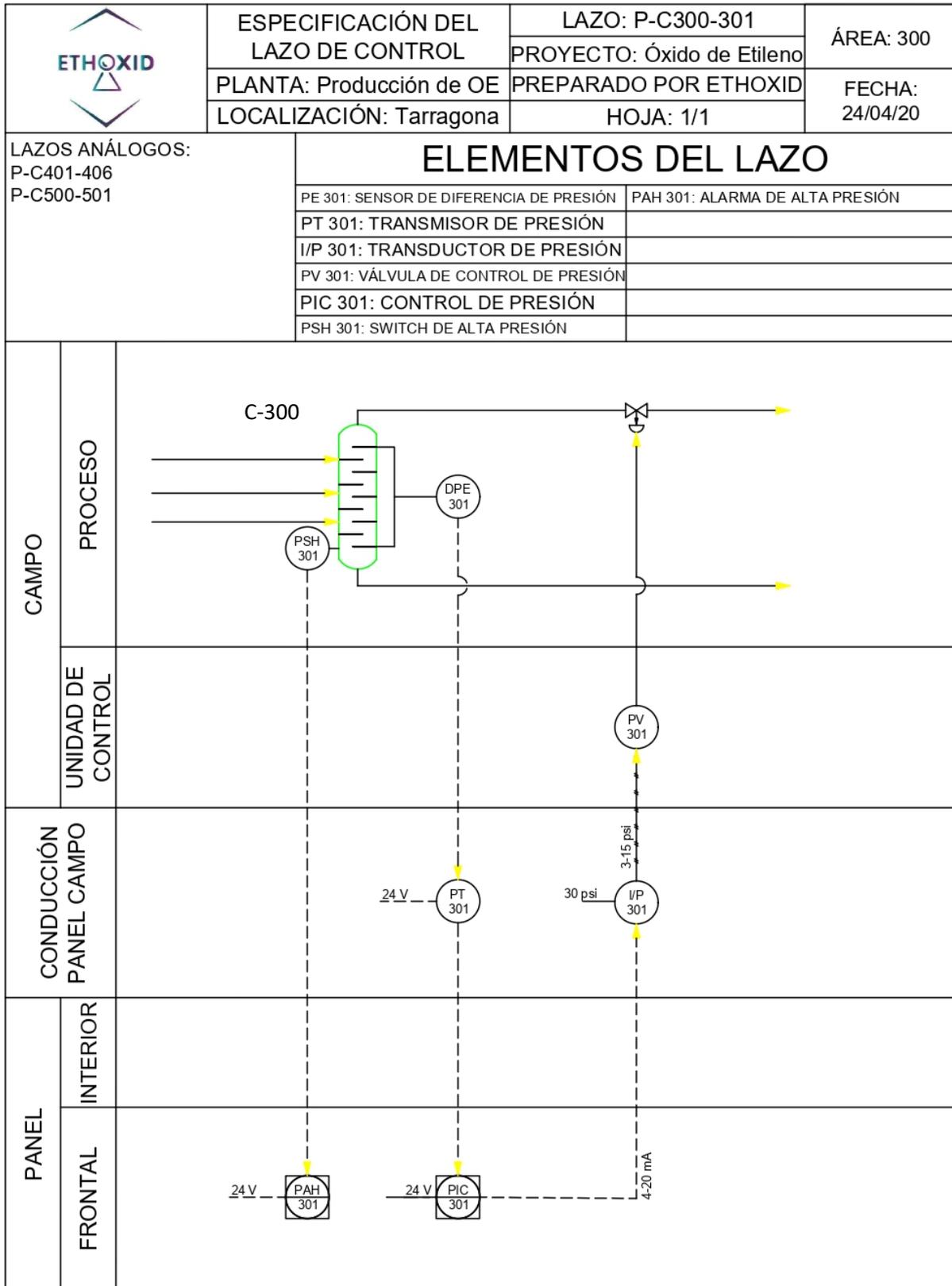


Figura 3.13. Lazo P-C300-301.

- *Lazo T-C300-302*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del corriente de entrada si la temperatura en la columna es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de temperatura alta que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta se activa al llegar a los 42°C.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo T-C401-407 y el lazo T-C500-502.

Tabla 3.30. Características del lazo T-C300-302.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C300-302
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la corriente de salida
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de agua de entrada
CONSIGNA	37,95°C
TIPO DE LAZO	Feedback

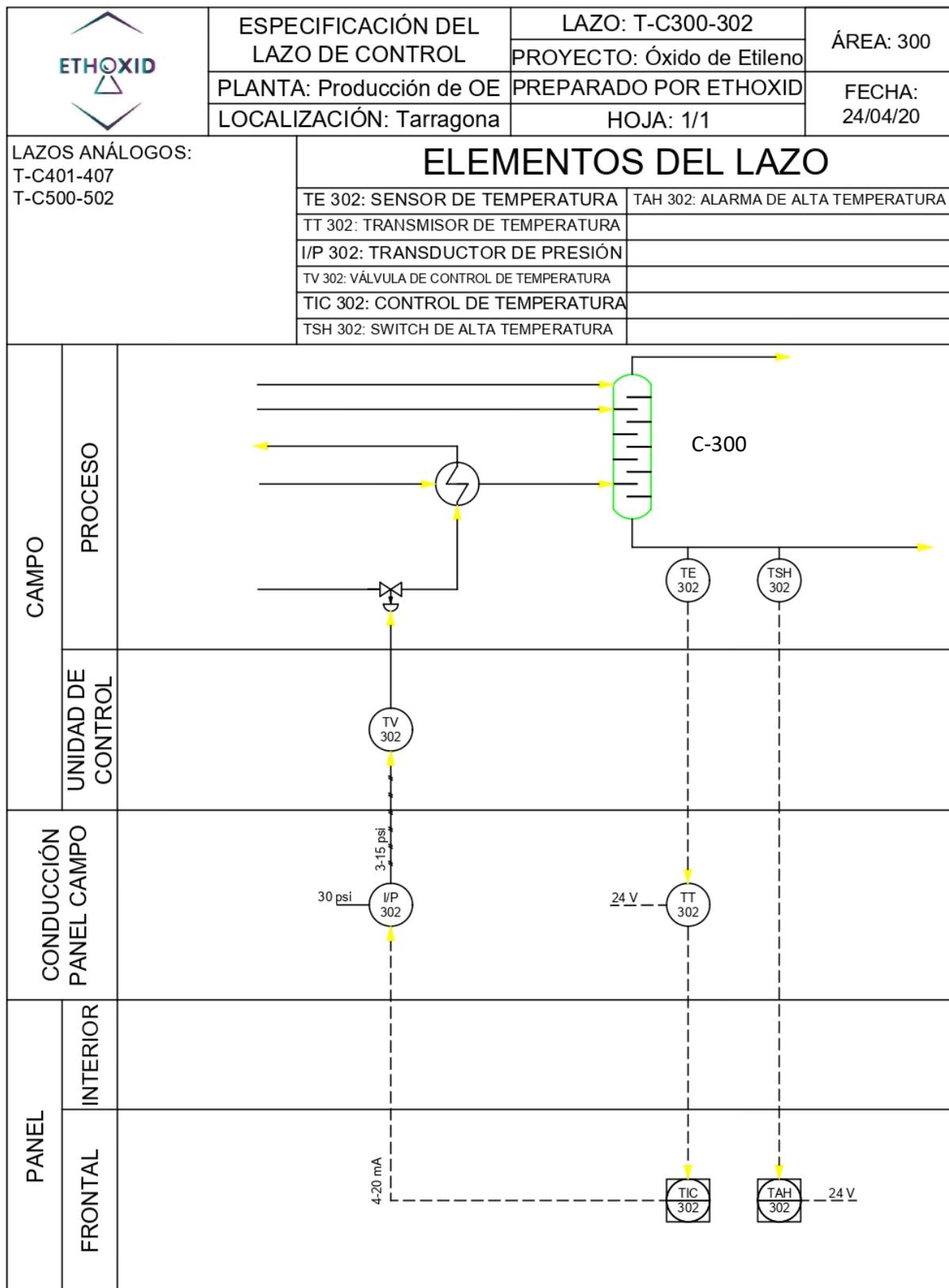


Figura 3.14 Lazo T-C300-302.

- *Lazo L-C300-303*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de salida del líquido si el nivel de la columna es demasiado elevado, y se cerrará si éste es demasiado bajo.

Adicionalmente, se instalan dos alarmas, de bajo y alto nivel, que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo L-C401-408 y el lazo L-C500-503.

Tabla 3.31. Características del lazo T-C300-303.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C300-303
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la columna C300
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de líquido de salida
CONSIGNA	1,15 m
TIPO DE LAZO	Feedback

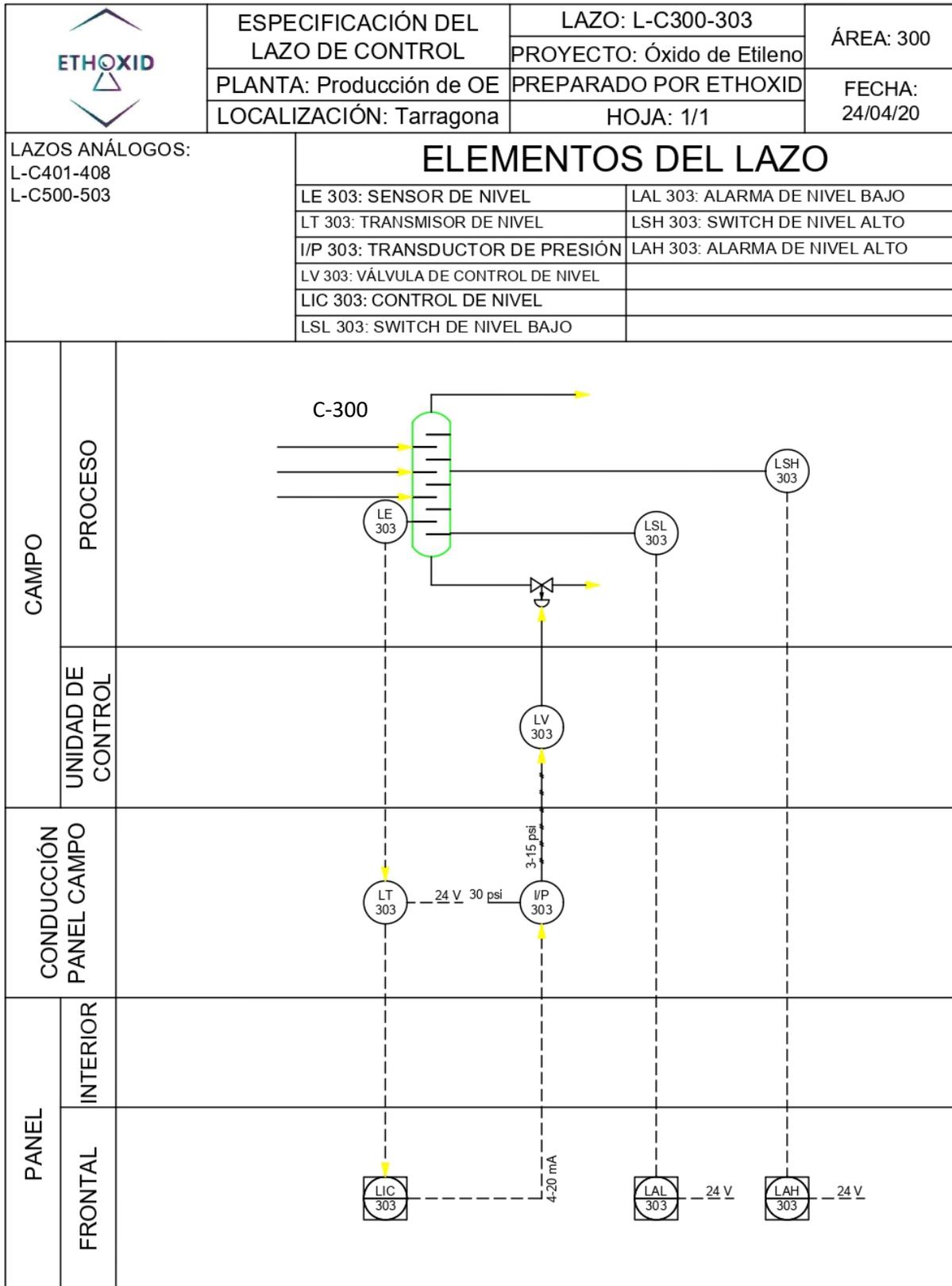


Figura 3.15 Lazo L-C300-303.

- *Lazo L-T300-304*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro del tanque de separación gas-líquido.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de salida del líquido si el nivel de la columna es demasiado elevado, y se cerrará si éste es demasiado bajo.

Adicionalmente, se instalan dos alarmas, de bajo y alto nivel, que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado.

Este lazo tiene un análogo, el lazo L-T500-504.

Tabla 3.32. Características del lazo L-T300-304.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-T300-304
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del tanque T300
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del líquido de salida
CONSIGNA	4 m
TIPO DE LAZO	Feedback

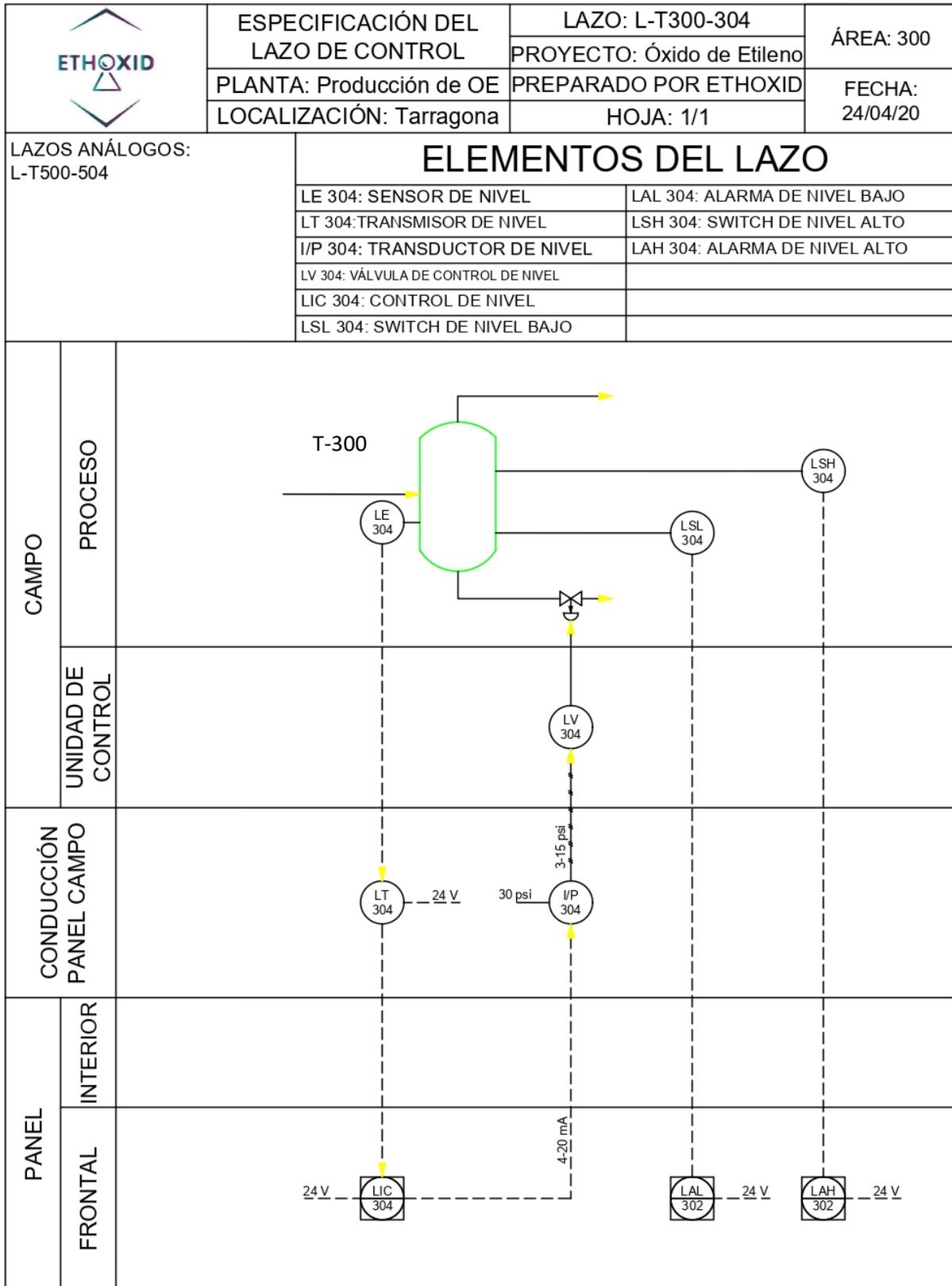


Figura 3.16 Lazo L-T300-304.

- *Lazo P-T300-305*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de separación gas-líquido.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida del gas si la presión en el tanque es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de alta presión que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta alarma se activa al llegar a los 350 kPa.

Este lazo tiene un análogo, el lazo P-T500-505.

Tabla 3.33. Características del lazo P-T300-304.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T300-304
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T300
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de gas de salida
CONSIGNA	300 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

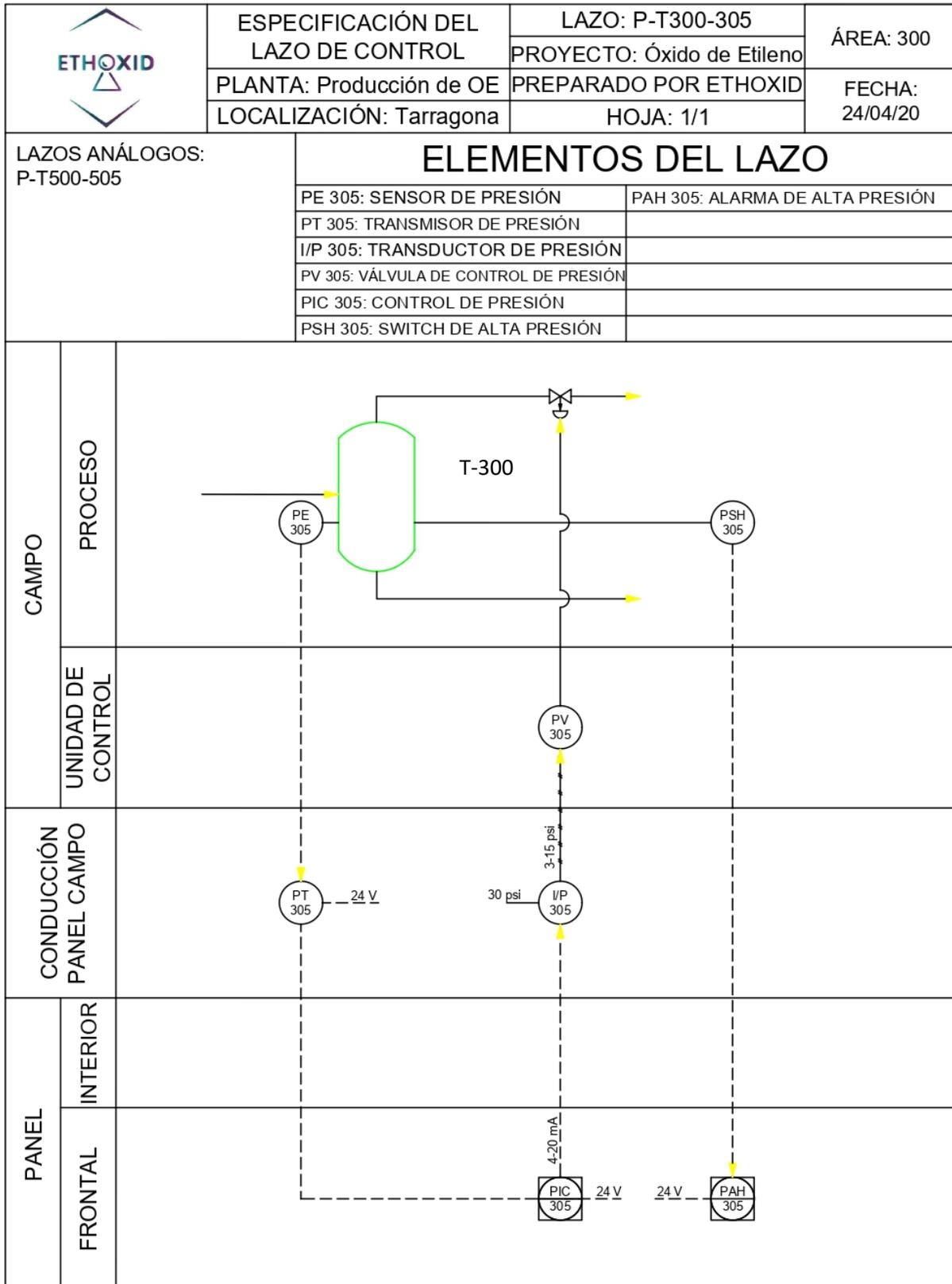


Figura 3.17 Lazo P-T300-305.

- *Lazo T-E300-306*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido enfriado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso del agua al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea superior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.34. Características del lazo T-E300-306.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E300-306
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de agua
CONSIGNA	26°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E302-307*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido calentado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso del vapor al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea inferior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado elevada.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.35. Características del lazo T-E302-307.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E302-307
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del vapor
CONSIGNA	110°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-308*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la proporción del caudal que fluye por dos corrientes distintas.

Para lograrlo, se realiza un control split-range, en el cual se mide el caudal de dos corrientes distintas, y se abre o cierra el paso de cada uno de estos para que los dos tengan una proporción de caudal constante.

Este diagrama tiene cuatro análogos, los lazos F-309, F-415, F-515 y F-516.

Tabla 3.36. Características del lazo F-308.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-308
VARIABLE CONTROLADA	Proporción de caudales
VARIABLE MANIPULADA	Caudales de los fluidos
CONSIGNA	75/25%
TIPO DE LAZO	Split-range

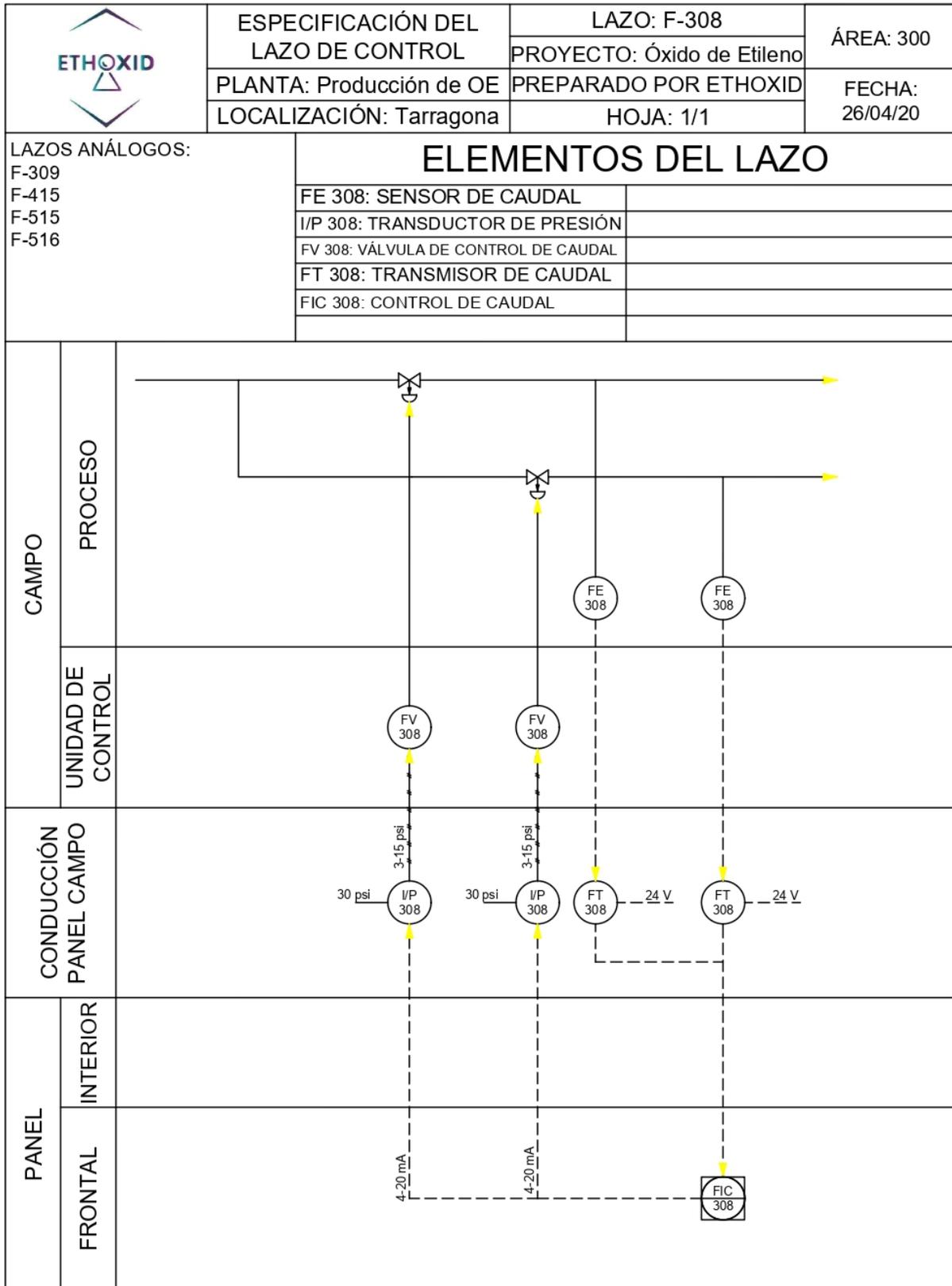


Figura 3.18 Lazo F-308.

- *Lazo F-309*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la proporción del caudal que fluye por dos corrientes distintas.

Para lograrlo, se realiza un control split-range, en el cual se mide el caudal de dos corrientes distintas, y se abre o cierra el paso de cada uno de estos para que los dos tengan una proporción de caudal constante.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-308.

Tabla 3.37. Características del lazo F-309.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-309
VARIABLE CONTROLADA	Proporción de caudales
VARIABLE MANIPULADA	Caudales de los fluidos
CONSIGNA	99/1%
TIPO DE LAZO	Split-range

- *Lazo P-K300-310*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de los compresores.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en el compresor.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-K300-310.

Tabla 3.38. Características del lazo P-K300-310.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-K300-310
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia del compresor
CONSIGNA	15 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-K300-311*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida del compresor.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-K100-111.

Tabla 3.39. Características del lazo T-K300-311.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-K300-311
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	410 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo P-P300-312*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

Este lazo tiene siete análogos, los lazos P-P301-313, P-P302-314, P-P400-418, P-P401-419, P-P500-519, P-P501-520 y P-P600-604.

Tabla 3.40. Características del lazo P-P300-312.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P300-312
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	15 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

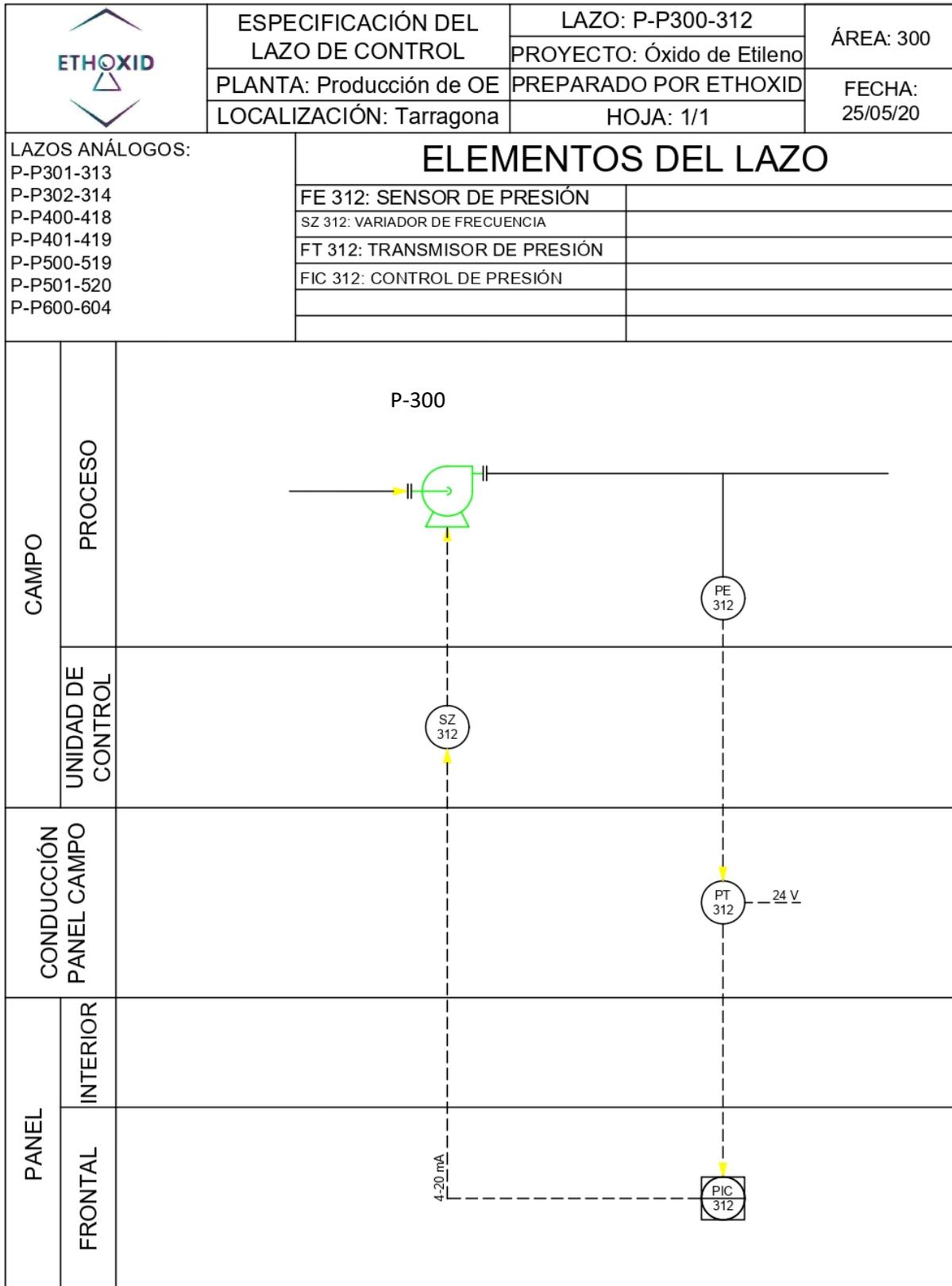


Figura 3.19 Lazo P-P300-312.

- *Lazo P-P301-313*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.41. Características del lazo P-P301-313.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P301-313
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	35 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-P302-314*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.42. Características del lazo P-P302-314.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P302-314
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	1 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-P300-315*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

Este lazo tiene siete análogos, los lazos T-P301-316, T-P302-317, T-P400-420, T-P401-421, T-P500-521, T-P501-522 y T-P600-605.

Tabla 3.43. Características del lazo T-P300-315.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P300-315
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	40 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

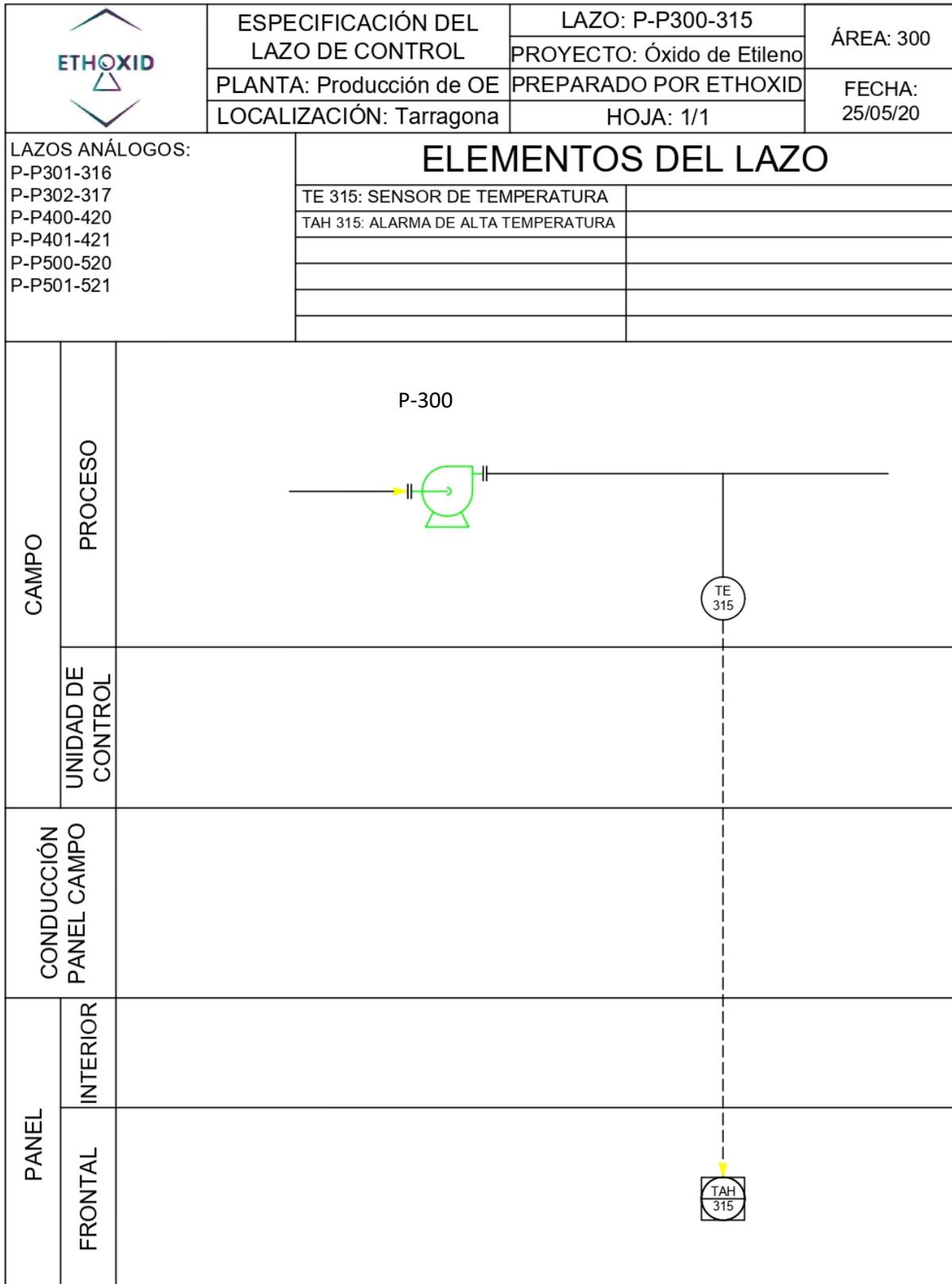


Figura 3.20 Lazo T-P300-315.

- *Lazo T-P301-316*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.44. Características del lazo T-P301-316.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P301-316
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	45 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo T-P302-317*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.45. Características del lazo T-P302-317.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P302-317
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	40 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo P-EX300-318*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida del expansor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula expansora si la presión es demasiado elevada, y se cerrará si es demasiado baja.

Este lazo tiene un análogo, el lazo P-EX500-523.

Tabla 3.46. Características del lazo P-EX300-318.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-EX300-318
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del expansor
VARIABLE MANIPULADA	Presión de salida del expansor
CONSIGNA	1,2 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

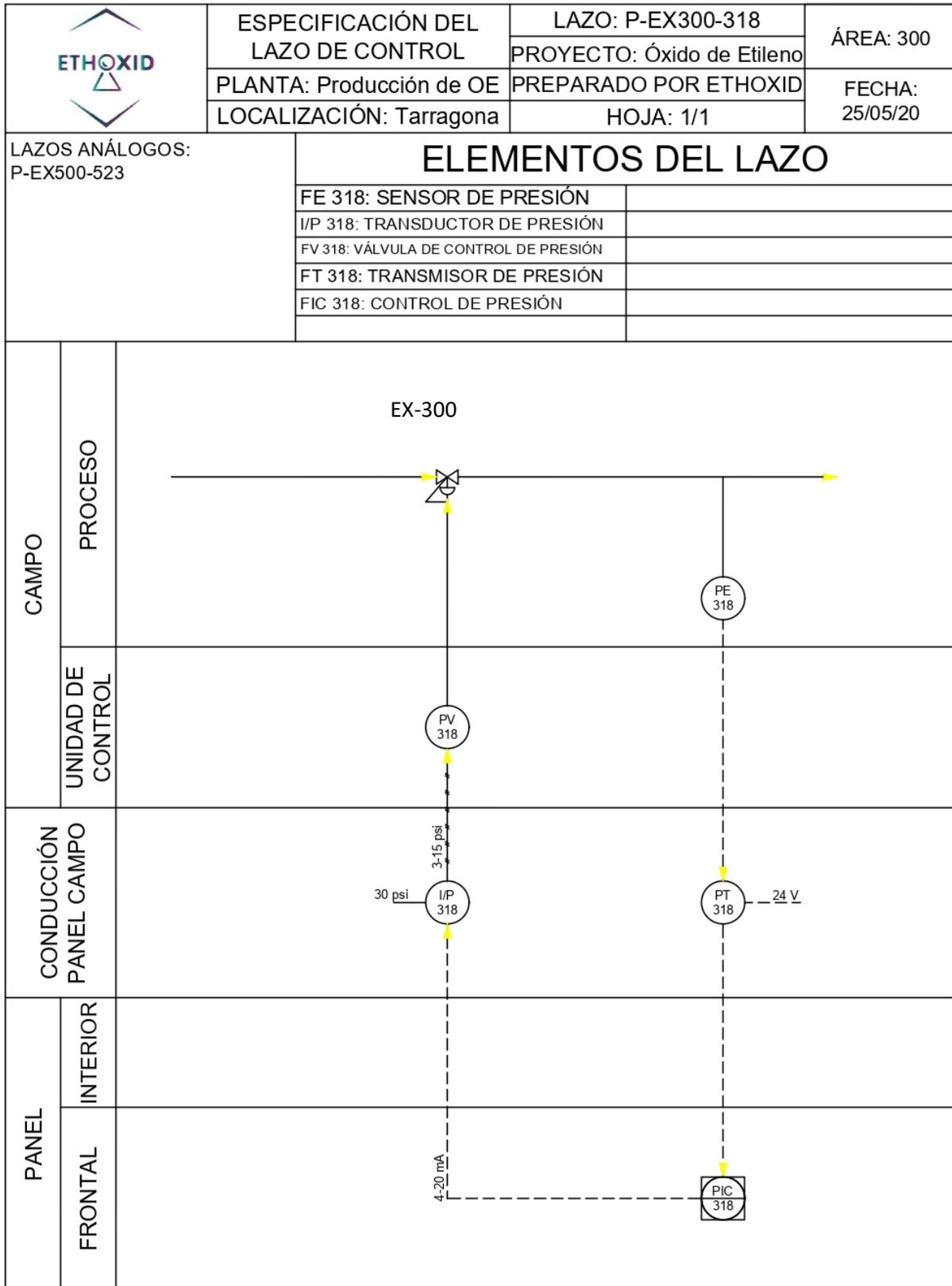


Figura 3.21. Lazo P-EX300-318.

3.3.4 Área 400. Purificación de Óxido de etileno

- *Lazo F-C400-401*

El objetivo de este lazo de control es regular el caudal de reflujo en la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de reflujo si su caudal es demasiado bajo, y se cerrará si éste es demasiado elevado.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo F-C402-409, y el lazo F-C501-506.

Tabla 3.47. Características del lazo F-C400-401.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-C400-401
VARIABLE CONTROLADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C400
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C400
CONSIGNA	53553 kg/h
TIPO DE LAZO	Feedback

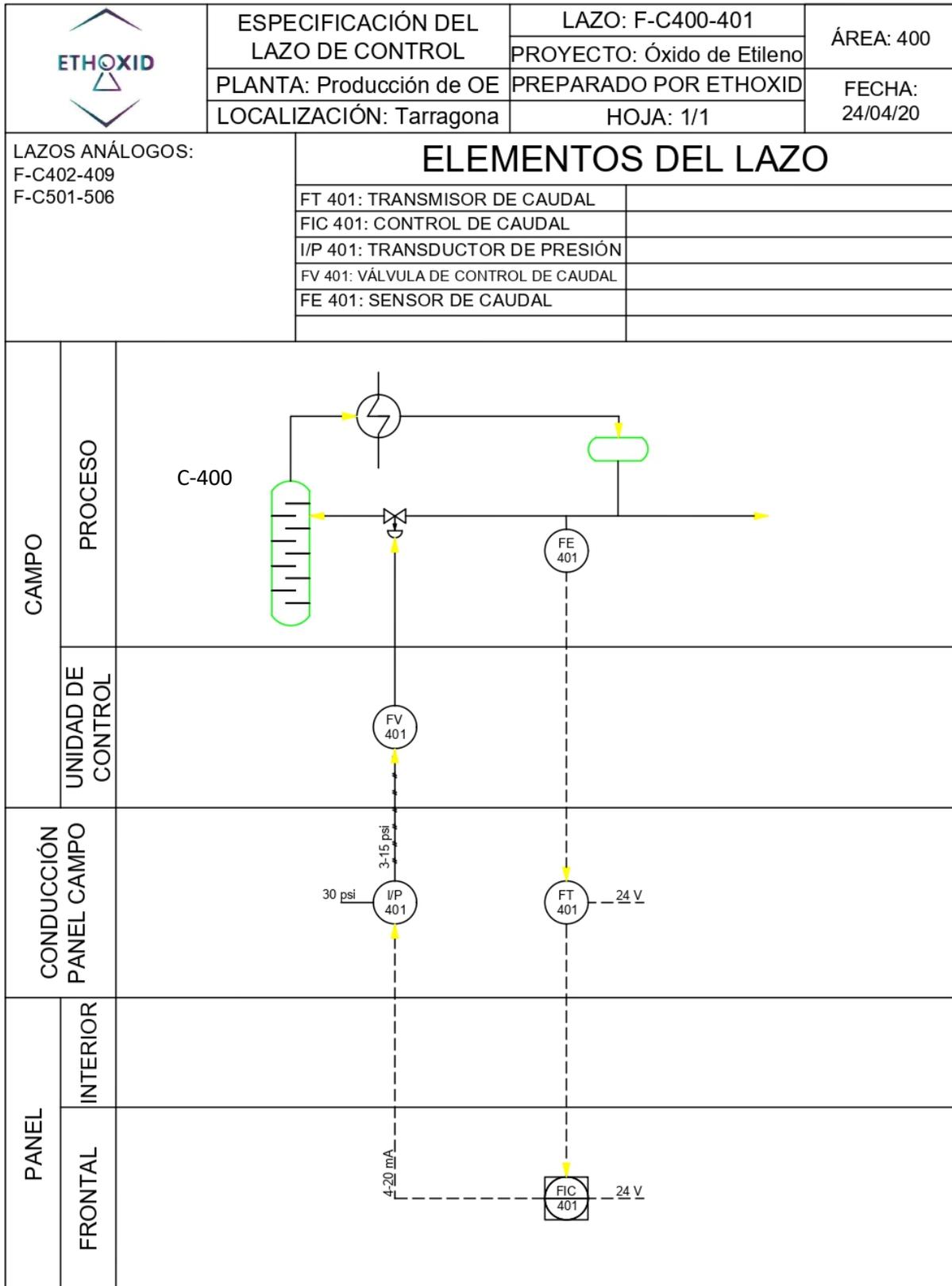


Figura 3.22 Lazo F-C400-401.

- *Lazo LCD-C400-402*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro del acumulador del condensador de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida del acumulador si el nivel de éste es más elevado del deseado.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo LCD-C402-410 y el lazo LDC-C501-507.

Tabla 3.48. Características del lazo LCD-C400-402.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	LCD-C400-402
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del acumulador de la torre C400
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida del acumulador
CONSIGNA	0,2
TIPO DE LAZO	Feedback

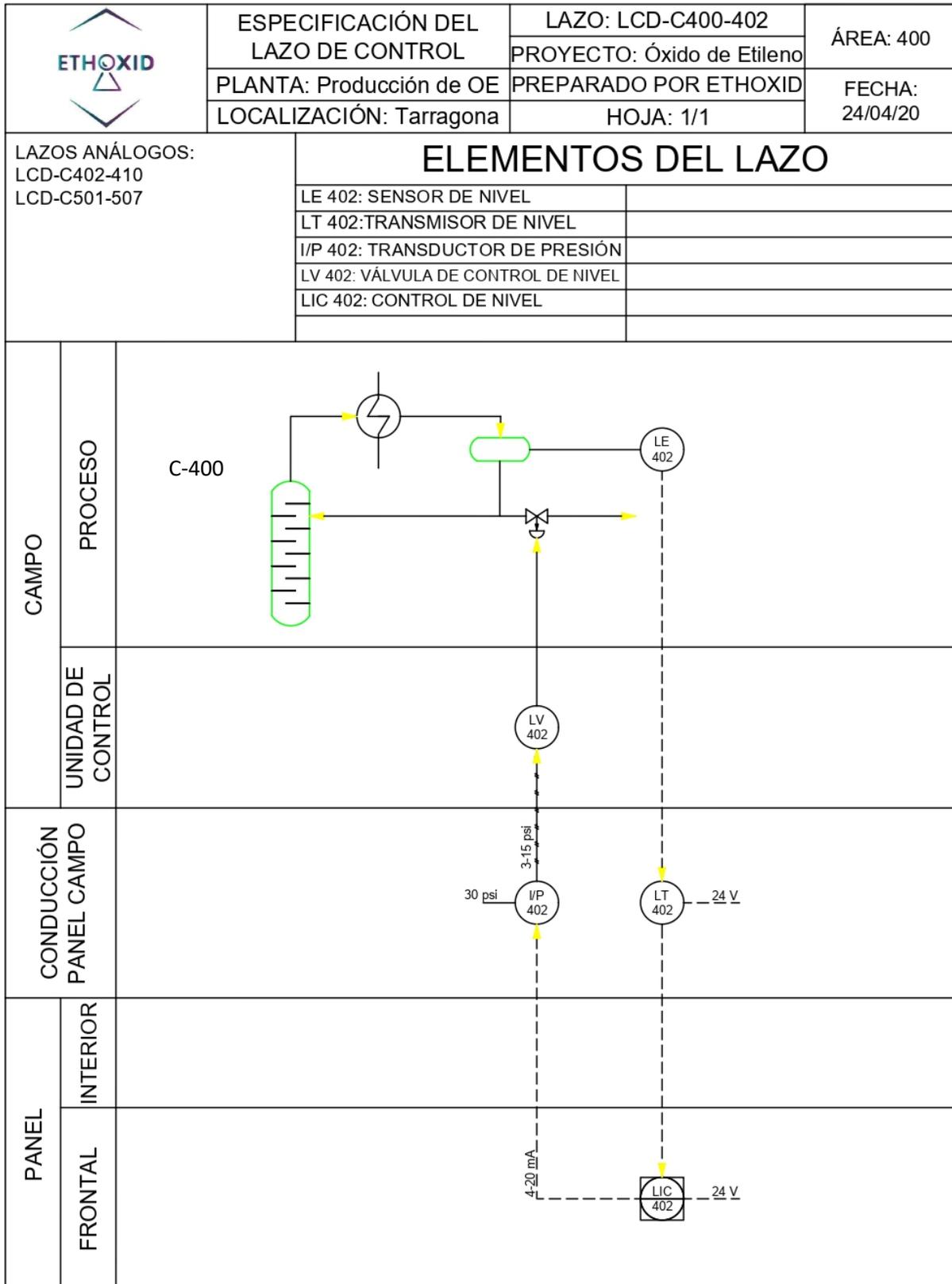


Figura 3.23 Lazo L-C400-402.

- *Lazo T-C400-403*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de entrada del calentador si la temperatura en la última etapa de la torre es inferior a la deseada, y se cerrará si esta temperatura es demasiado elevada.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo T-C402-411 y el lazo T-C501-508.

Tabla 3.49. Características del lazo T-C400-403.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C400-403
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la torre C400
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de entrada del
CONSIGNA	120,2°C
TIPO DE LAZO	Feedback

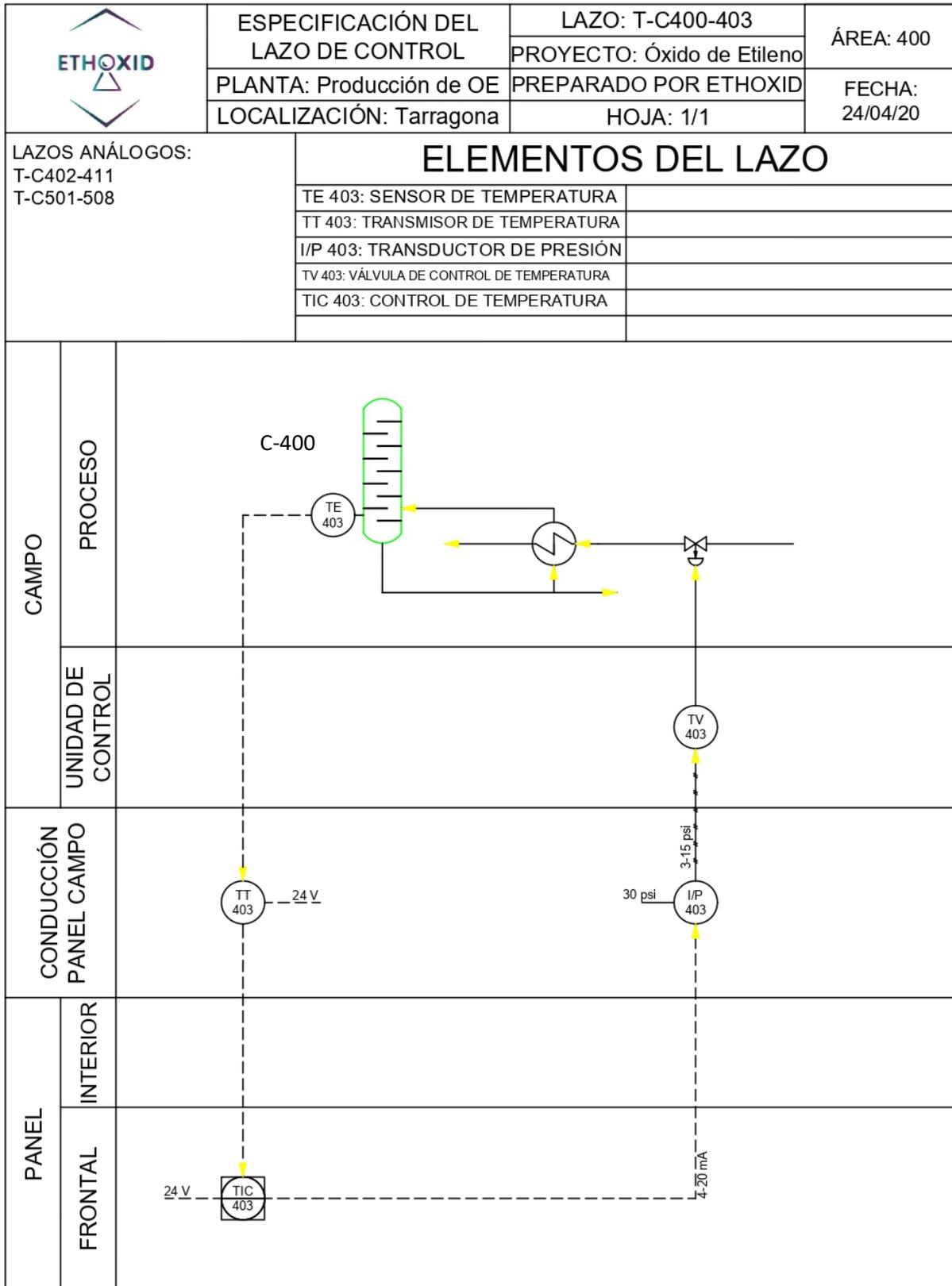


Figura 3.24 Lazo T-C400-403.

- *Lazo L-C400-404*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida por la parte inferior de la torre si el nivel de ésta es más elevado del deseado.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo L-C402-412 y el lazo L-5301-509.

Tabla 3.50. Características del lazo L-C400-404.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C400-404
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la torre C400
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida de la torre
CONSIGNA	1 m
TIPO DE LAZO	Feedback

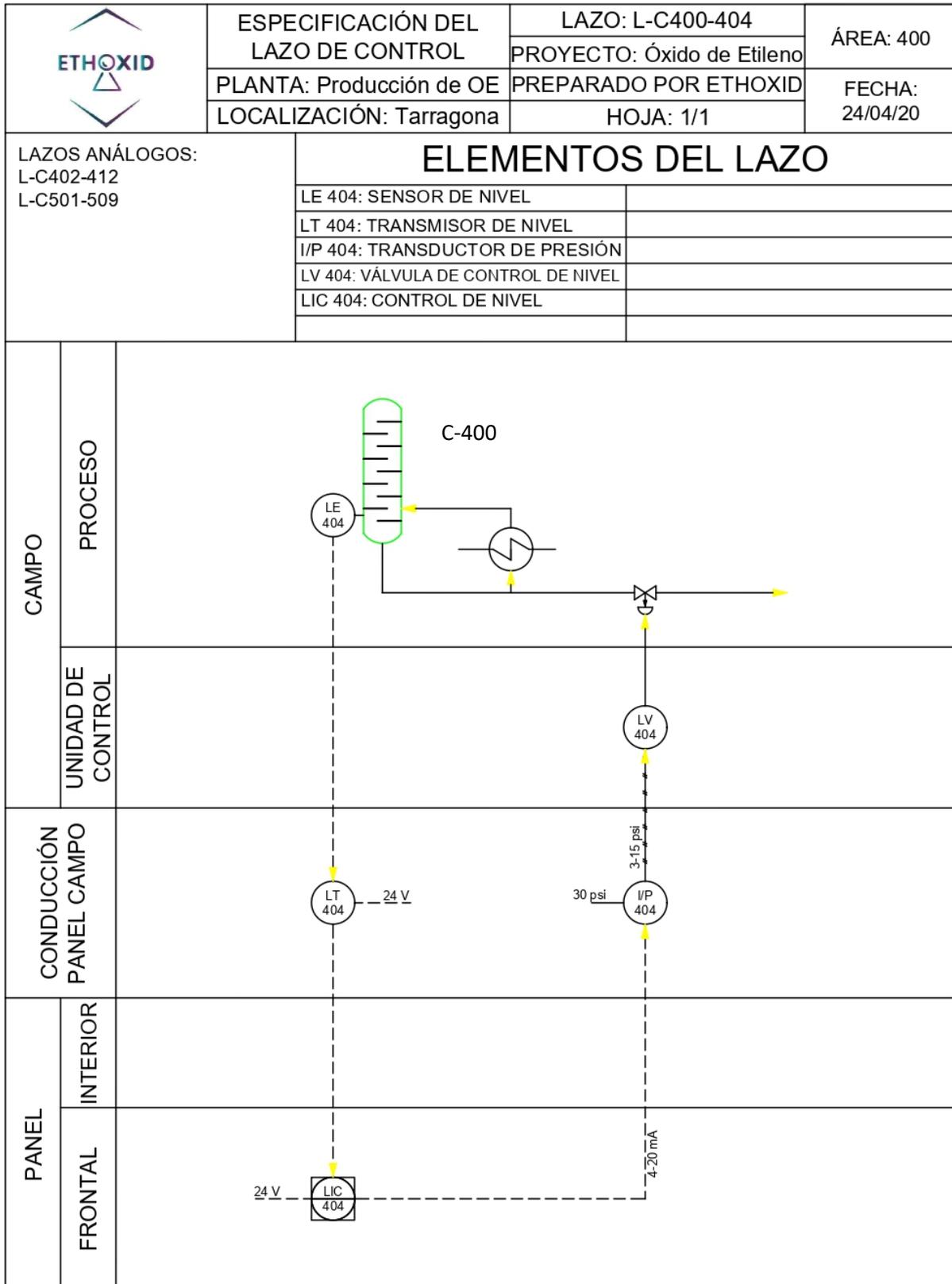


Figura 3.25 Lazo L-C400-404.

- *Lazo P-C400-405*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del condensador si la diferencia de presión dentro de la torre es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Este lazo tiene dos análogos, el lazo P-C402-413 y el lazo P-C501-510.

Tabla 3.51. Características del lazo P-C400-405.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C400-405
VARIABLE CONTROLADA	Diferencia de presión de la torre C400
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de refrigerante
CONSIGNA	50 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

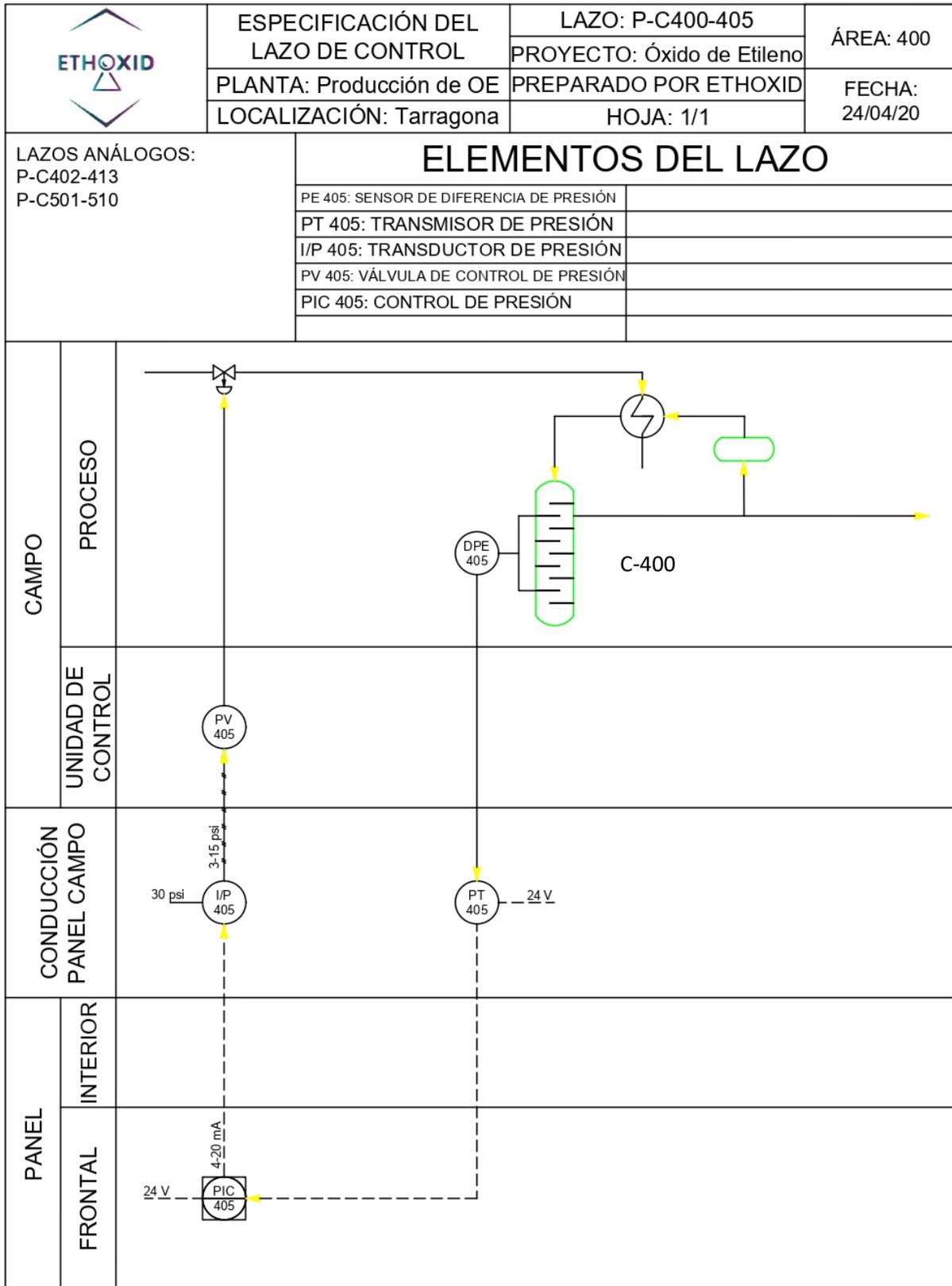


Figura 3.26 Lazo P-C400-405.

- *Lazo P-C401-406*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de la salida de gas por la zona superior de la columna si la presión es más alta de la deseada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de alta presión que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta alarma se activa al llegar a los 180 kPa.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-C300-301.

Tabla 3.52. Características del lazo P-C401-406.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C401-406
VARIABLE CONTROLADA	Diferencia de presión de la columna C401
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de gas de salida
CONSIGNA	47 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-C401-407*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del corriente de entrada si la temperatura en la columna es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de temperatura alta que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta alarma se activa al llegar a los 100°C.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-C300-302.

Tabla 3.53. Características del lazo T-C401-407.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C401-407
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la columna C401
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente del refrigerante
CONSIGNA	93,1°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo L-C401-408*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de salida del líquido si el nivel de la columna es demasiado elevado, y se cerrará si éste es demasiado bajo.

Adicionalmente, se instalan dos alarmas, de bajo y alto nivel, que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-C300-303.

Tabla 3.54. Características del lazo T-C401-408.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C401-408
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la columna C401
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de líquido de salida
CONSIGNA	1,15
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-C402-409*

El objetivo de este lazo de control es regular el caudal de reflujo en la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de reflujo si su caudal es demasiado bajo, y se cerrará si éste es demasiado elevado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-C400-401.

Tabla 3.55. Características del lazo F-C402-409.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-C402-409
VARIABLE CONTROLADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C402
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C402
CONSIGNA	160520,1 kg/h
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo LCD-C402-410*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro del acumulador del condensador de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida del acumulador si el nivel de éste es más elevado del deseado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo LCD-C400-402.

Tabla 3.56. Características del lazo LCD-C202-211.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	LCD-C402-410
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del acumulador de la torre C402
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida del acumulador
CONSIGNA	0,2
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-C402-411*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de entrada del calentador si la temperatura en la última etapa de la torre es inferior a la deseada, y se cerrará si esta temperatura es demasiado elevada.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-C400-403.

Tabla 3.57. Características del lazo T-C402-411.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C402-411
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la torre C402
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de entrada del calentador
CONSIGNA	127,4°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo L-C402-412*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida por la parte inferior de la torre si el nivel de ésta es más elevado del deseado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo L-C400-404.

Tabla 3.58. Características del lazo L-C402-412.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C402-412
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la torre C402
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida de la torre
CONSIGNA	1 m
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-C402-413*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del condensador si la diferencia de presión dentro de la torre es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-C400-405.

Tabla 3.59. Características del lazo P-C402-413.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C402-413
VARIABLE CONTROLADA	Presión de la torre C402
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de refrigerante
CONSIGNA	50 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E401-414*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido enfriado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso de agua al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea superior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que en de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.60. Características del lazo T-E401-414.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E401-414
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de agua
CONSIGNA	15°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-415*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la proporción del caudal que fluye por dos corrientes distintas.

Para lograrlo, se realiza un control split-range, en el cual se mide el caudal de dos corrientes distintas, y se abre o cierra el paso de cada uno de estos para que los dos tengan una proporción de caudal constante.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-308.

Tabla 3.61. Características del lazo F-415.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-415
VARIABLE CONTROLADA	Proporción de caudales
VARIABLE MANIPULADA	Caudales de los fluidos
CONSIGNA	20/80 %
TIPO DE LAZO	Split-range

- *Lazo P-K400-416*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de los compresores.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en el compresor.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-K100-112.

Tabla 3.62. Características del lazo P-K400-416.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-K400-416
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia del compresor
CONSIGNA	2 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-K400-417*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida del compresor.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-K100-111.

Tabla 3.63. Características del lazo T-K400-417.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-K400-417
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	65 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo P-P400-418*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.64. Características del lazo P-P400-418.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P400-418
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	2,5 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-P401-419*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.65. Características del lazo P-P401-419.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P401-419
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	5,1 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-P400-420*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.66. Características del lazo T-P400-420.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P301-316
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	100°C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo T-P401-421*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.67. Características del lazo T-P401-421.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P401-421
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	40°C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

3.3.5 Área 500. Tratamiento de dióxido de carbono.

- *Lazo P-C500-501*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula de la salida de gas por la zona superior de la columna si la presión es más alta de la deseada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de alta presión que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta alarma se activa al llegar a los 5100 kPa.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-C300-301.

Tabla 3.68. Características del lazo P-C500-501.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C500-501
VARIABLE CONTROLADA	Diferencia de presión de la columna C500
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de gas de salida
CONSIGNA	0 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-C500-502*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la columna de absorción. Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del corriente de entrada si la temperatura en la columna es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de temperatura alta que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta se activa al llegar a los 51°C. El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-C300-302.

Tabla 3.69. Características del lazo T-C500-502.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C500-502
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la columna C500
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de refrigerante
CONSIGNA	47,4°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo L-C500-503*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la columna de absorción.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de salida del líquido si el nivel de la columna es demasiado elevado, y se cerrará si éste es demasiado bajo.

Adicionalmente, se instalan dos alarmas, de bajo y alto nivel, que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo L-C300-303.

Tabla 3.70. Características del lazo T-C500-503.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C500-503
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la columna C500
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de líquido de salida
CONSIGNA	1,15 m
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo L-T500-504*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro del tanque de separación gas-líquido.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de salida del líquido si el nivel de la columna es demasiado elevado, y se cerrará si éste es demasiado bajo.

Adicionalmente, se instalan dos alarmas, de bajo y alto nivel, que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo L-T300-304.

Tabla 3.71. Características del lazo L-T500-504.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-T500-504
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del tanque T500
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del líquido de salida
CONSIGNA	4 m
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-T500-505*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de separación gas-líquido.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida del gas si la presión en el tanque es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se instala una alarma de alta presión que avisa de la necesidad de una actuación manual por parte de los operarios en caso de fallar el control automatizado. Esta se activa al llegar a los 120 kPa. El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-T300-305.

Tabla 3.72. Características del lazo P-T500-505.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T500-505
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T500
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de gas de salida
CONSIGNA	101,3 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-C501-506*

El objetivo de este lazo de control es regular el caudal de reflujo en la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de reflujo si su caudal es demasiado bajo, y se cerrará si éste es demasiado elevado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-C400-401.

Tabla 3.73. Características del lazo F-C501-506.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-C501-506
VARIABLE CONTROLADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C501
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de reflujo de la torre C501
CONSIGNA	34421.5 kg/h
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo LCD-C501-507*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro del acumulador del condensador de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida del acumulador si el nivel de éste es más elevado del deseado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo LCD-C400-402.

Tabla 3.74. Características del lazo LCD-C501-507.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	LCD-C501-507
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del acumulador de la torre C501
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida del acumulador
CONSIGNA	0,2 m
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-C501-508*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de entrada del calentador si la temperatura en la última etapa de la torre es inferior a la deseada, y se cerrará si esta temperatura es demasiado elevada.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-C400-403.

Tabla 3.75. Características del lazo T-C501-508.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-C501-508
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de la torre C501
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de entrada del
CONSIGNA	250,7°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo L-C501-509*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante el nivel dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de la salida por la parte inferior de la torre si el nivel de ésta es más elevado del deseado.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo L-C400-404.

Tabla 3.76. Características del lazo L-C501-509.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-C501-509
VARIABLE CONTROLADA	Nivel de la torre C501
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de la salida de la torre
CONSIGNA	1 m
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-C501-510*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro de la torre de destilación.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del condensador si la diferencia de presión dentro de la torre es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-C400-405.

Tabla 3.77. Características del lazo P-C501-510.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-C501-510
VARIABLE CONTROLADA	Presión de la torre C501
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de refrigerante
CONSIGNA	190 kPa
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E501-511*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido calentado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso del vapor al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea inferior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado elevada.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.78. Características del lazo T-E501-511.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E501-511
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del vapor
CONSIGNA	62°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E502-512*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido enfriado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso de agua al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea superior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.79. Características del lazo T-E502-512.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E502-512
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de agua
CONSIGNA	40°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E503-513*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido calentado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso de agua al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea superior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.80. Características del lazo T-E503-513.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E503-513
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de agua
CONSIGNA	26°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-E504-514*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura del fluido calentado por el intercambiador de calor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, el cual abrirá el paso de vapor al intercambiador en caso de que la temperatura del fluido sea inferior a la deseada, y se cerrará en caso de que ésta sea demasiado alta.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-E200-203.

Tabla 3.81. Características del lazo T-E504-514.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-E504-514
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del fluido
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de vapor
CONSIGNA	26°C
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo F-515*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la proporción del caudal que fluye por dos corrientes distintas.

Para lograrlo, se realiza un control split-range, en el cual se mide el caudal de dos corrientes distintos, y se abre o cierra el paso de cada uno de estos para que los dos tengan una proporción de caudal constante.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-308.

Tabla 3.82. Características del lazo F-515.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-515
VARIABLE CONTROLADA	Proporción de caudales
VARIABLE MANIPULADA	Caudales de los fluidos
CONSIGNA	99/1 %
TIPO DE LAZO	Split-range

- *Lazo F-516*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la proporción del caudal que fluye por dos corrientes distintas.

Para lograrlo, se realiza un control split-range, en el cual se mide el caudal de dos corrientes distintas, y se abre o cierra el paso de cada uno de estos para que los dos tengan una proporción de caudal constante.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo F-308.

Tabla 3.83 Características del lazo F-516.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	F-516
VARIABLE CONTROLADA	Proporción de caudales
VARIABLE MANIPULADA	Caudales de los fluidos
CONSIGNA	99/1 %
TIPO DE LAZO	Split-range

- *Lazo P-K500-517*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de los compresores.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en el compresor.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-K100-112.

Tabla 3.84. Características del lazo P-K500-517.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-K500-517
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia del compresor
CONSIGNA	50,1 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-K500-518*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida del compresor.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-K100-111.

Tabla 3.85. Características del lazo T-K500-518.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-K500-518
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida del compresor
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	220 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo P-P500-519*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.86. Características del lazo P-P500-519.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P500-519
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	40 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-P501-520*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.87. Características del lazo P-P501-520.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P501-520
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	50 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-P500-521*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.88. Características del lazo T-P500-521.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P500-521
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	70 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo T-P501-522*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.89. Características del lazo T-P501-522.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P501-522
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	50 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

- *Lazo P-EX500-523*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida del expansor.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula expansora si la presión es demasiado elevada, y se cerrará si es demasiado baja.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-EX300-318.

Tabla 3.90. Características del lazo P-EX500-523.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-EX500-523
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida del expansor
VARIABLE MANIPULADA	Presión de salida del expansor
CONSIGNA	10 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

3.3.6 Área 600. Almacenamiento de Óxido de etileno

- Lazo L-T600A-601

El objetivo de este lazo de control es evitar que se llene el tanque más del volumen deseado.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se cerrará por completo la válvula de entrada de líquido al tanque una vez el nivel alcance su consigna.

En caso de que el control fallase, se ha integrado también una alarma de nivel alto, que alertaría de la anomalía al llegar a los 8,5 m. Como medida adicional de seguridad, se instala un switch de nivel, que activa tanto una alarma como un sistema interlock que cierra el caudal del corriente de entrada. Este se activa cuando el fluido llega a los 9 metros.

Este lazo tiene cinco análogos, los lazos L-T600B-601, L-T600C-601, L-T600D-601, L-T600E-601, L-T600F-601.

Tabla 3.91. Características del lazo L-T600A-601.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	L-T600A-601
VARIABLE CONTROLADA	Nivel del tanque T600A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de líquido de entrada
CONSIGNA	8 m
TIPO DE LAZO	Feedback

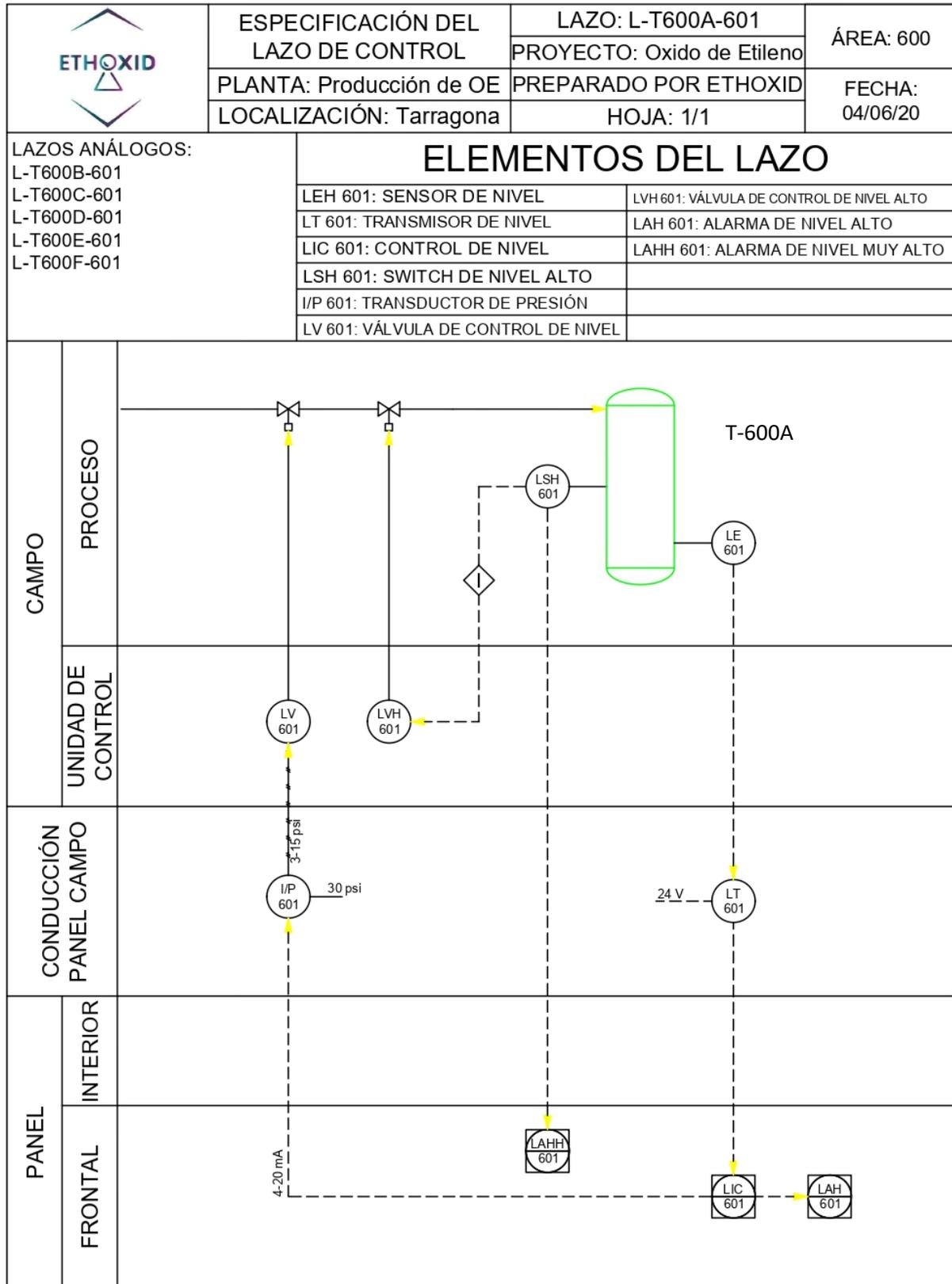


Figura 3.27 Lazo L-T600A-601.

- *Lazo T-T600A-602*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la temperatura dentro del tanque de almacenamiento.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente del refrigerante del tanque de almacenamiento si la temperatura de éste es demasiado elevada, y se cerrará si ésta es demasiado baja.

Adicionalmente, se dispone de una alarma de alta temperatura para alertar en caso de que el sistema automatizado falle, en cuyo caso se activa un sistema interlock que abre el caudal del líquido refrigerante. Esta se activa al llegar a los 30°C.

Este lazo tiene cinco análogos, los lazos T-T600B-602, T-T600C-602, L-T600D-602, T-T600E-602, T-T600F-602.

Tabla 3.92. Características del lazo T-T600A-602.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-T600A-602
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del tanque T600A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de refrigerante
CONSIGNA	15°C
TIPO DE LAZO	Feedback

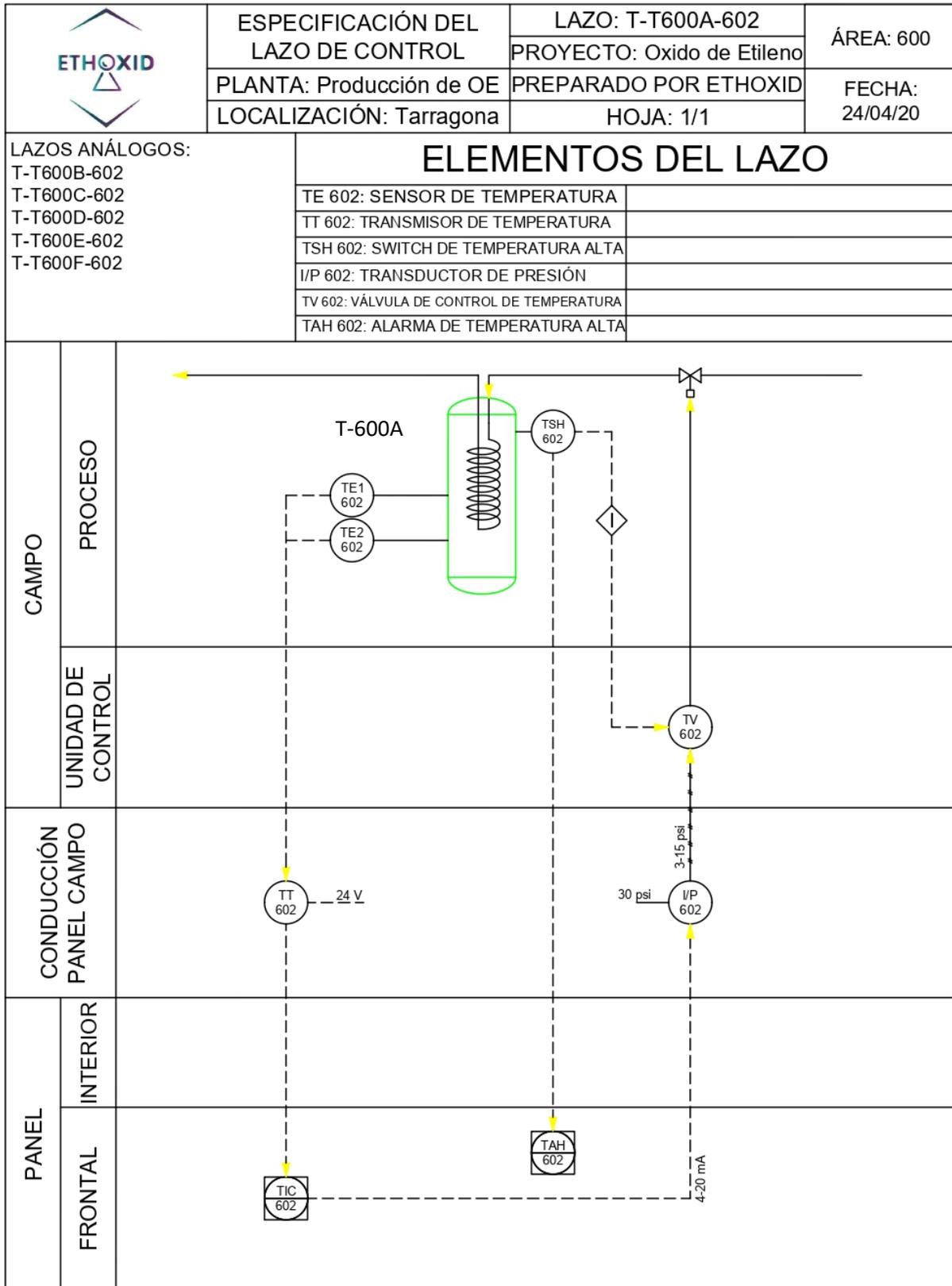


Figura 3.28 Lazo T-T600A-602.

- *Lazo P-T600A-603*

El objetivo de este lazo de control es mantener constante la presión dentro del tanque de almacenamiento.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se abrirá la válvula del corriente de entrada del nitrógeno puro si la presión es demasiado baja, y se abrirá la válvula de salida de nitrógeno al tratamiento de gases si la presión es demasiado elevada.

En caso de fallo, el lazo contiene una alarma de alta presión, lo que indicaría que se debería cerrar completamente la válvula de entrada de nitrógeno y abrir completamente la de salida de gases. Esta se activa al llegar a las 6 atmosferas.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-T103A-110.

Tabla 3.93. Características del lazo P-T600A-603.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-T600A-603
VARIABLE CONTROLADA	Presión del tanque T600A
VARIABLE MANIPULADA	Caudal del corriente de nitrógeno
CONSIGNA	5 atm
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo P-P600-604*

El objetivo de este control es mantener constante la presión de salida de las bombas.

Para lograrlo, se realiza un control feedback, en el cual se regulará la presión de salida mediante un variador de frecuencia instalado en la bomba.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo P-P300-312.

Tabla 3.94. Características del lazo P-P600-604.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	P-P600-604
VARIABLE CONTROLADA	Presión de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	Frecuencia de la bomba
CONSIGNA	5,06 bar
TIPO DE LAZO	Feedback

- *Lazo T-P600-605*

El objetivo de este control es avisar en caso de una subida excesiva de temperatura en la salida de la bomba.

Esta subida sería detectada por un sensor de temperatura, el cual activaría una alarma que avisará de la necesidad de realizar la actuación correspondiente.

El diagrama de este lazo es el mismo que el de su análogo, el lazo T-P300-315.

Tabla 3.95. Características del lazo T-P600-605.

CARACTERÍSTICAS DEL LAZO	
LAZO	T-P600-605
VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida de la bomba
VARIABLE MANIPULADA	-
CONSIGNA	25 °C
TIPO DE LAZO	Lazo abierto

Tabla 3.96. Bloque de controladores.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL CONTROLADOR	
	ITEM	-		
	ÁREA	.		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CARACTERÍSTICAS				
MODELO	SIMATIC S7-1500			
BUS	PROFIBUS DP			
DISTRIBUIDOR	SIEMENS			
CPU	CPU 1515-2 PN			
GRADO DE PROTECCIÓN	IP 20			
DATOS ADICIONALES				
CONEXIONES			IMAGEN	
TIPO DE CONEXIÓN I/O	PROFIBUS DP			
I/O DISPONIBLES	32			
I/O USADAS	6			
RANGO DE TEMPERATURA AMBIENTE (MONTURA HORIZONTAL)	0 a 60°C			
RANGO DE TEMPERATURA AMBIENTE (MONTURA VERTICAL)	0 a 40°C			

Adicionalmente, se usa el software SCADA (Supervisory Control And Acquisition Data), para tener una indicación visual del control del proceso, y para poder modificar alguno de sus parámetros en caso de que sea necesario desde la sala de control, sin tener que ir presencialmente al área del proceso.

3.4.2 Recuento de señales

Con el objetivo de dimensionar correctamente el sistema de control a usar, primero se procede a hacer un recuento de las señales de entradas y salidas analógicas y digitales que éste deberá gestionar.

Tabla 3.97. Recuento de señales del área 100.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
100	T-100	P-T100-101	PE 101		2			
			PV 101		2		2	
			PSH 101	2				
			PAH 101			2		
		F-T100-104	FE 104		2			
			FV 104		2		2	
	T-101	P-T101-102	PE 102		1			
			PV 102		1		1	
			PSH 102	1				
			PAH 102			1		
		F-T101-105	FE 105		1			
			FV 105		1		1	
	T-102	P-T102-103	PE 103		1			
			PV 103		1		1	
			PSH 103	1				
			PAH 103			1		
		F-T102-106	FE 106		1			
			FV 106		1		1	
	T-103	P-T103-107	PE 107		2			
			PV 107		2		2	
			PSH 107	2				
			PAH 107			2		
		F-T103-108	FE 108		2			
			FV 108		2		2	
		T-T103-109	TE 109		2			
			TV 109		2		2	
			TSL 109	2				
			TAL 109			2		
		P-T103-110	PE 110					
			PV 110					
			PVH 110					
PSH 110								
PAH 110								
K-100	T-K100-111	TE 111		1				
		TAH 111			1			
	P-K100-112	PE 112		1				
		SZ 112			1			
TOTAL				10	39	11	17	

Tabla 3.98. Recuento de señales del área 200.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
200	R-200	P-R200-201	PE 201		2			
			FE 201		2			
			PSH 201	2				
			PAH 201			2		
			PV 201		2		2	
		T-R200-202	TE 202		2			
			FE 202		2			
			TSH 202	2				
			TAH 202			2		
			TV 202		2		2	
	E-200	T-E200-203	TE 203		1			
			TV 203		1		1	
	E-201	T-E201-204	TE 204		1			
			TV 204		1		1	
	K-200	P-K200-205	PE 205		1			
			SZ 205		1		1	
		T-K200-206	TE 206		1			
			TAH 206			1		
	TOTAL				4	19	5	7

Tabla 3.99. Recuento de señales del área 300.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
300	C-300	P-C300-301	DPE 301		1			
			PV 301		1		1	
			PSH 301	1				
			PAH 301			1		
		T-C300-302	TE 302		1			
			TV 302		1		1	
			TSH 302	1				
			TAH 302			1		
		L-C300-303	LE 303		1			
			LV 303		1		1	
			LSL 303	1				
			LSH 303	1				
			LAL 303			1		
		T-300	L-T300-304	LAH 303			1	
				LE 304		1		
	LV 304				1		1	
	LSL 304			1				
	LSH 304			1				
	P-T300-305		LAL 304				1	
			LAH 304				1	
			PE 305		1			
			PV 305		1			1
			PSH 305	1				
	E-300	T-E300-306	PAH 305				1	
			TE 306		1			
	E-302	T-E302-307	TV 306		1		1	
			TE 307		1			
	-	F-308	TV 307		1		1	
			FE 308		1			
		F-309	FV 308		1		1	
			FE 309		1			
	K-300	P-K300-310	FV 309		1		1	
			PE 310		1			
		T-K300-311	SZ 310		1		1	
	TE 311			1				
	P-300	P-P300-312	TAH 311			1		
			PE 312		1			
T-P300-315		SZ 312		1		1		
		TE 315		1				
P-301	P-P301-313	TAH 315		1				
		PE 313		1				
	T-P301-316	SZ 313		1		1		
		TE 316		1				
P-302	P-P302-314	TAH 316			1			
		PE 314		1				
	T-P302-317	SZ 314		1		1		
		TE 317		1				
EX300	P-EX300-318	TAH 317			1			
		PE 318		1				
TOTAL				7	32	11	14	

Tabla 3.100. Recuento de señales del área 400.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
400	C-400	F-C400-401	FE 401		1			
			FV 401		1		1	
		LCD-C400-402	LE 402		1			
			LV 402		1		1	
		T-C400-403	TE 403		1			
			TV 403		1		1	
		L-C400-404	LE 404		1			
			LV 404		1		1	
		P-C400-405	DPE 405		1			
			PV 405		1		1	
	C-401	P-C401-406	DPE 406		1			
			PV 406		1		1	
			PSH 406	1				
			PAH 406			1		
		T-C401-407	TE 407		1			
			TV 407		1		1	
			TSH 407	1				
		L-C401-408	TAH 407				1	
			LE 408		1			
			LV 408		1		1	
			LSL 408	1				
			LSH 408	1				
			LAL 408				1	
		C-402	F-C402-409	FE 409		1		
	FV 409				1		1	
	LCD-C402-410		LE 410		1			
			LV 410		1		1	
	T-C402-411		TE 411		1			
			TV 411		1		1	
	L-C402-412		LE 412		1			
			LV 412		1		1	
	P-C402-413		DPE 413		1			
			PV 413		1		1	
	E-401	T-E401-414	TE 414		1			
			TV 414		1		1	
	-	F-415	FE 415		1			
			FV 415		1		1	
	K-400	P-K400-416	PE 416		1			
			SZ 416		1		1	
		T-K400-417	TE 417		1			
P-400	P-P400-418	TAH 417			1			
		PE 418		1				
	SZ 418		1		1			
	T-P400-420	TE 420		1				
P-401	P-P401-419	TAH 420			1			
		PE 419		1				
	SZ 419		1		1			
	T-P401-421	TE 421		1				
		TAH 421			1			
TOTAL				4	39	7	18	

Tabla 3.101. Recuento de señales del área 500.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
500	C-500	P-C500-501	DPE 501		1			
			PV 501		1		1	
			PSH 501	1				
			PAH 501			1		
		T-C500-502	TE 502		1			
			TV 502		1			1
			TSH 502	1				
			TAH 502			1		
		L-C500-503	LE 503		1			
			LV 503		1			1
			LSL 503	1				
			LSH 503	1				
	LAL 503				1			
	T-500	L-T500-504	LAH 503			1		
			LE 504		1			
			LV 504		1		1	
			LSL 504	1				
			LSH 504	1				
		LAL 504			1			
		LAH 504			1			
		P-T500-305	PE 505		1			
			PV 505		1			1
			PSH 505	1				
	PAH 505				1			
	C-501	F-C501-506	FE 506		1			
			FV 506		1		1	
		LCD-C501-507	LE 507		1			
			LV 507		1			1
		T-C501-508	TE 508		1			
			TV 508		1			1
		L-C501-509	LE 509		1			
			LV 509		1			1
		P-C501-510	DPE 510		1			
			PV 510		1			1
	E-501	T-E501-511	TE 511		1			
			TV 511		1		1	
	E-502	T-E502-512	TE 512		1			
			TV 512		1		1	
	E-503	T-E503-513	TE 513		1			
			TV 513		1		1	
	E504	T-E504-515	TE 514		1			1
			TV 514		1			
	-	F-515	FE 515		1			
			FV 515		1			1
		F-516	FE 516		1			
			FV 516		1			1
	K-500	P-K500-517	PE 517		1			
			SZ 517		1			1
		T-K500-518	TE 518		1			
TAH 518					1			
P-500	P-P500-519	PE 519		1				
		SZ 519		1			1	
	T-P500-521	TE 521		1				
		TAH 521			1			
P-501	P-P501-520	PE 520		1				
		SZ 520		1			1	
	T-P501-522	TE 522		1				
		TAH 522			1			
EX500	P-E500-523	PE 523		1				
		PV 523		1			1	
TOTAL				7	43	10	20	

Tabla 3.102. Recuento de señales del área 600.

ÁREA	EQUIPO	LAZO DE CONTROL	INSTRUMENTO	ED	EA	SD	SA	
600	T-600	L-T600-601	LE 601		6			
			LV 601	6		6		
			LSH 601	6				
			LAH 601			6		
			LAHH 601			6		
		T-T600-602	TE 602		12			
			TV 602	6		6		
			TSH 602	6				
			TAH 602			6		
		P-T600-603	PE 603		6			
			PV 603	6		6		
			PVH 603	6		6		
			PSH 603	6				
			PAH 603			6		
		P-600	P-P600-604	PE 604		6		
	SZ 604				6		6	
	T-P600-605		TE 605		6			
			TAH 605			6		
	TOTAL				42	42	54	6

3.4.3 Tarjetas de adquisición de datos

Una vez conocido el número de señales por cada área de la planta, se pueden dimensionar las tarjetas de adquisición de datos.

Cada área tendrá un sistema independiente, que intenta minimizar el número de módulos integrados en el mismo. A continuación, se muestran las configuraciones usadas para cada área.

Tabla 3.103. Tarjeta de adquisición de datos del área 100.

	HOJA 1 DE 1			ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-			
	ÁREA	100		FECHA	22/05/2020
	PLANTA	ETHOXID		REVISADO	
	LOCALIDAD	La Canonja			
CARACTERÍSTICAS					
ENTRADAS DIGITALES				10	
ENTRADAS ANALÓGICAS				39	
SALIDAS DIGIALES				11	
SALIDAS ANALÓGICAS				17	
MÓDULOS					
MÓDULO INSTALADO	CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO		
DI 16X230VAC BA	2	17	32		
AI 8XU//RTD/TC ST	5	39	40		
DQ 8X240VAC/2A ST	2	11	16		
AQ 8XU/I ST	3	17	24		
DATOS TÉCNICOS					
TENSIÓN (V/A)	24/5				
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5				
BUS	PROFIBUS DC				
MODELO	SIMATIC ET 200MP				
SUMINISTRADOR	SIEMENS				

Tabla 3.104. Tarjeta de adquisición de datos del área 200.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-		
	ÁREA	200		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CARACTERÍSTICAS				
ENTRADAS DIGITALES		4		
ENTRADAS ANALÓGICAS		19		
SALIDAS DIGIALES		5		
SALIDAS ANALÓGICAS		7		
MÓDULOS				
MÓDULO INSTALADO		CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO
DI 16X230VAC BA		1	4	16
AI 4XU//RTD/TC ST		5	19	20
DQ 8X240VAC/2A ST		1	5	8
AQ 8XU/I HS		1	7	8
DATOS TÉCNICOS				
TENSIÓN (V/A)	24/5			
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5			
BUS	PROFIBUS DC			
MODELO	SIMATIC ET 200MP			
SUMINISTRADOR	SIEMENS			

Tabla 3.105. Tarjeta de adquisición de datos del área 300.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-		
	ÁREA	300	FECHA	22/05/2020
	PLANTA	ETHOXID	REVISADO	
	LOCALIDAD	La Canonja		
CARACTERÍSTICAS				
ENTRADAS DIGITALES	7			
ENTRADAS ANALÓGICAS	32			
SALIDAS DIGIALES	11			
SALIDAS ANALÓGICAS	14			
MÓDULOS				
MÓDULO INSTALADO	CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO	
DI 16X230VAC BA	1	7	16	
AI 8XU//RTD/TC ST	4	32	32	
DQ 8X240VAC/2A ST	2	11	16	
AQ 8XU/I HS	2	14	16	
DATOS TÉCNICOS				
TENSIÓN (V/A)	24/5			
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5			
BUS	PROFIBUS DC			
MODELO	SIMATIC ET 200MP			
SUMINISTRADOR	SIEMENS			

Tabla 3.106. Tarjeta de adquisición de datos del área 400.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-		
	ÁREA	400	FECHA	22/05/2020
	PLANTA	ETHOXID	REVISADO	
	LOCALIDAD	La Canonja		
CARACTERÍSTICAS				
ENTRADAS DIGITALES			4	
ENTRADAS ANALÓGICAS			39	
SALIDAS DIGIALES			7	
SALIDAS ANALÓGICAS			18	
MÓDULOS				
MÓDULO INSTALADO	CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO	
DI 16X230VAC BA	1	4	16	
AI 8XU/I/RTD/TC ST	5	39	40	
DQ 8X240VAC/2A ST	1	7	8	
AQ 8XU/I HS	3	18	24	
DATOS TÉCNICOS				
TENSIÓN (V/A)	24/5			
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5			
BUS	PROFIBUS DC			
MODELO	SIMATIC ET 200MP			
SUMINISTRADOR	SIEMENS			

Tabla 3.107. Tarjeta de adquisición de datos del área 500.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-		
	ÁREA	500	FECHA	22/05/2020
	PLANTA	ETHOXID	REVISADO	
	LOCALIDAD	La Canonja		
CARACTERÍSTICAS				
ENTRADAS DIGITALES	7			
ENTRADAS ANALÓGICAS	43			
SALIDAS DIGIALES	10			
SALIDAS ANALÓGICAS	20			
MÓDULOS				
MÓDULO INSTALADO	CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO	
DI 16X230VAC BA	1	7	16	
AI 8XU//RTD/TC ST	6	43	48	
DQ 8X240VAC/2A ST	2	10	16	
AQ 8XU/I HS	3	20	24	
DATOS TÉCNICOS				
TENSIÓN (V/A)	24/5			
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5			
BUS	PROFIBUS DC			
MODELO	SIMATIC ET 200MP			
SUMINISTRADOR	SIEMENS			

Tabla 3.108. Tarjeta de adquisición de datos del área 600.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL MÓDULO ADQUISIDOR DE DATOS	
	ITEM	-		
	ÁREA	600	FECHA	22/05/2020
	PLANTA	ETHOXID	REVISADO	
	LOCALIDAD	La Canonja		
CARACTERÍSTICAS				
ENTRADAS DIGITALES			42	
ENTRADAS ANALÓGICAS			42	
SALIDAS DIGIALES			48	
SALIDAS ANALÓGICAS			6	
MÓDULOS				
MÓDULO INSTALADO	CANTIDAD	SEÑALES DEL PROCESO	SEÑALES DEL MÓDULO	
DI 16X230VAC BA	3	42	48	
AI 8XU//RTD/TC ST	6	42	48	
DQ 8X240VAC/2A ST	7	54	56	
AQ 8XU/I HS	1	6	8	
DATOS TÉCNICOS				
TENSIÓN (V/A)	24/5			
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (Mbit/s)	1,5			
BUS	PROFIBUS DC			
MODELO	SIMATIC ET 200MP			
SUMINISTRADOR	SIEMENS			

3.5 Instrumentación

A continuación, se exponen las especificaciones de los instrumentos de medida empleados en los sistemas de control representados en los anteriores diagramas.

Toda esta instrumentación proviene de la marca Endress-Hauser, y se ha seleccionado por cumplir con la normativa ATEX, además de ser apropiadas para el proceso de producción del óxido de etileno.

Tabla 3.109. Sensor de temperatura.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL SENSOR DE TEMPERATURA	
	ITEM	-		
	ÁREA	-		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CONDICIONES DE SERVICIO				
	MÍNIMO	OPERACIÓN	MÁXIMO	
PRESIÓN (bar)	0,1	-	75	
TEMPERATURA (°C)	-40	-	1100	
CONDICIONES DE OPERACIÓN				
ELEMENTO DE MEDIDA	Termopar			
ALIMENTACIÓN	24 V			
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA			
VARIABLE MEDIDA	Temperatura			
PRECISIÓN	±1,5 °C			
CALIBRADO	Sí			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
TIEMPO DE RESPUESTA	6-13 s			
CONEXIÓN AL PROCESO	Rosca			
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	1100			
POSICIÓN	Vertical/Horizontal			
MATERIAL	Acero 316L			
PRESIÓN MÁXIMA (bar)	75			
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	MÁXIMA	100		
	MÍNIMA	-40		
MARCA	Endress-Hauser			
MODELO	Omnigrad M TC10			
COMENTARIOS ADICIONALES				



Tabla 3.110. Sensor de caudal.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL SENSOR DE CAUDAL	
	ITEM	-		
	ÁREA	-		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CONDICIONES DE SERVICIO				
	MÍNIMO	OPERACIÓN	MÁXIMO	
VELOCIDAD (m/s)	0,3	-	40	
PRESIÓN (bar)	0,7	-	101	
TEMPERATURA (°C)	-50	-	250	
CONDICIONES DE OPERACIÓN				
ELEMENTO DE MEDIDA	Flujo ultrasónico			
ALIMENTACIÓN	24 V			
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA			
VARIABLE MEDIDA	Caudal			
PRECISIÓN	±0,5 %			
CALIBRADO	Sí			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
CONEXIÓN AL PROCESO	Brida			
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	250			
POSICIÓN	Vertical/Horizontal			
MATERIAL	Acero 316L			
PRESIÓN MÁXIMA (bar)	101			
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	MÁXIMA	60		
	MÍNIMA	-40		
MARCA	Endress-Hauser			
MODELO	Proline Prosonic Flow 300			
COMENTARIOS ADICIONALES				

Tabla 3.111. Sensor de presión.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL SENSOR DE PRESIÓN	
	ITEM	-		
	ÁREA	-		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	LA CANONJA	REVISADO	
CONDICIONES DE SERVICIO				
	MÍNIMO	OPERACIÓN	MÁXIMO	
PRESIÓN (BAR)	0	-	60	
TEMPERATURA (°C)	-40	-	150	
CONDICIONES DE OPERACIÓN				
ELEMENTO DE MEDIDA	PRESIÓN ABSOLUTA			
ALIMENTACIÓN	24 V			
SEÑAL DE SALIDA	4-20 MA			
VARIABLE MEDIDA	PRESIÓN			
PRECISIÓN	±0,05 %			
CALIBRADO	SÍ			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
PRESIÓN MÍNIMA	25 MBAR			
CONEXIÓN AL PROCESO	BRIDA			
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	150			
POSICIÓN	VERTICAL/HORIZONTAL			
MATERIAL	ACERO 316L			
PRESIÓN MÁXIMA (BAR)	60			
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	MÁXIMA	85		
	MÍNIMA	-40		
MARCA	ENDRESS-HAUSER			
MODELO	CERABAR PMC71			
COMENTARIOS ADICIONALES				

Tabla 3.112. Sensor de presión diferencial.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL SENSOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL	
	ITEM	-		
	ÁREA	-		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CONDICIONES DE SERVICIO				
	MÍNIMO	OPERACIÓN	MÁXIMO	
PRESIÓN (bar)	0	-	40	
TEMPERATURA (°C)	-40	-	150	
CONDICIONES DE OPERACIÓN				
ELEMENTO DE MEDIDA	Presión diferencial			
ALIMENTACIÓN	24 V			
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA			
VARIABLE MEDIDA	Presión			
PRECISIÓN	±0,075 %			
CALIBRADO	Sí			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
CONEXIÓN AL PROCESO	Brida			
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	150			
POSICIÓN	Vertical/Horizontal			
MATERIAL	Acero 316L			
PRESIÓN MÁXIMA (bar)	60			
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	MÁXIMA	85		
	MÍNIMA	-40		
MARCA	Endress-Hauser			
MODELO	Deltabar PMD55			
COMENTARIOS ADICIONALES				



Tabla 3.113. Sensor de nivel.

	HOJA 1 DE 1		ESPECIFICACIÓN DEL SENSOR DE NIVEL	
	ITEM	-		
	ÁREA	-		
	PLANTA	ETHOXID	FECHA	22/05/2020
	LOCALIDAD	La Canonja	REVISADO	
CONDICIONES DE SERVICIO				
	MÍNIMO	OPERACIÓN	MÁXIMO	
NIVEL (m H2O)	-	-	100	
PRESIÓN (bar)	0,1	-	60	
TEMPERATURA (°C)	-10	-	100	
CONDICIONES DE OPERACIÓN				
ELEMENTO DE MEDIDA	Medidor hidrostático			
ALIMENTACIÓN	24 V			
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA			
VARIABLE MEDIDA	Nivel			
PRECISIÓN	±0,075 %			
CALIBRADO	Sí			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE SENSOR	Diafragma			
CONEXIÓN AL PROCESO	Brida			
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	135 (Máximo 30 minutos)			
POSICIÓN	Vertical/Horizontal			
MATERIAL	Acero 316L			
PRESIÓN MÁXIMA (bar)	60			
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	MÁXIMA	85		
	MÍNIMA	-40		
MARCA	Endress-Hauser			
MODELO	Deltapilot FMB70			
COMENTARIOS ADICIONALES				

3.6 Bibliografía

- [1] C. R. Branan “Rules of thumb for chemical engineers: A manual of quick, accurate solutions to everyday process engineering problems”, última consulta: 12/04/2020.
- [2] Endress + Hauser, Instrumentación, última consulta 23/05/2020;
<https://www.es.endress.com/es>
- [4] G. Stephanopoulos “Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice 9th Edition 05/05/2020.
- [1] M.King “Process control: A Practical Approach 3rd Edition”, última consulta: 20/04/2020.
- [3] R.H. Perry, W. Green, “**Perry’s Chemical Engineers’ Handbook 9th Edition**”, última consulta 04/05/2020.
- [5] SIEMENS, Controladores, última consulta 23/05/2020;
<https://new.siemens.com/es/es/productos/automatizacion/sistemas/simatic/controladores-simatic.html>