

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU
Enginyeria Química
Juny 2026



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU
Enginyeria Química
Juny 2026

CAPÍTOL 4: CANONADES, VÀLVULES I ACCESSORIS



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

TAULA DE CONTINGUTS

4.1. INTRODUCCIÓ.....	1
4.2 CANONADES	1
4.2.1 NOMENCLATURA	1
4.2.2 PARÀMETRES DE DISSENY	3
4.2.3 MATERIALS UTILITZATS	4
4.2.4 AÏLLAMENT	4
4.2.4.1 <i>Espessors nominals</i>	5
4.2.5 LLISTAT DE CANONADES	5
4.3 VÀLVULES	11
4.3.1 TIPUS DE VÀLVULES.....	11
4.3.2 NOMENCLATURA	13
4.3.3 TIPUS DE CONNEXIÓ	14
4.3.4 LLISTAT DE VÀLVULES.....	14
4.4 BOMBES I COMPRESSORS	25
4.4.1 BOMBES	25
4.4.1.1 <i>Fulls d'especificacions de bombes</i>	26
4.4.2 COMPRESSORS	28
4.4.2.1 <i>Fulls d'especificacions de compressors</i>	29
4.5 BIBLIOGRAFIA.....	31

4.1. Introducció

L'eficiència operativa de la planta de formaldehid depèn directament de la integració mecànica dels components auxiliars, que assegurin el transport dels fluids a les unitats de reacció i separació sota condicions específiques. Aquest apartat inclou la caracterització de la xarxa de canonades, els sistemes de bombeig i les vàlvules.

És fonamental dissenyar la xarxa de transport tenint en compte diversos criteris. Per una banda, cal prevenir la corrosió de les canonades, ja que no només els cabals amb aigua són susceptibles a corroir les canonades, sinó que, en treballar amb un fluid tan corrosiu com el formaldehid, es posa en risc la integritat de les canonades si no s'utilitza el material adequat. A més, és necessari mantenir velocitats de fluid d'acord amb criteris d'eficiència hidràulica, per tal de garantir la seguretat de la planta i la viabilitat econòmica.

Per impulsar aquests cabals, s'han incorporat bombes centrífugues de metanol. El disseny d'aquests elements assegura que es puguin superar les pèrdues de càrrega del sistema sense cap risc de cavitació. Per garantir la seguretat i la correcta operació d'aquest conjunt, s'ha dissenyat vàlvules de control. Aquestes vàlvules estan configurades per protegir la integritat del personal i dels equips en cas que la pressió o el flux de treball es desviï.

4.2 Canonades

Les canonades són la part més important de la infraestructura mecànica de la planta. Actuen com el conducte que permet que totes les unitats de procés estiguin connectades. La seva funció principal és transportar de manera segura i eficient les matèries primeres, els productes intermedis i els productes finals. També transporten els serveis auxiliars necessaris per controlar la temperatura de la unitat.

4.2.1 Nomenclatura

Per a la bona traçabilitat i la fàcil identificació en els diagrames P&ID, cada línia de la planta ha estat codificada mitjançant una nomenclatura que sintetitza les seves propietats crítiques; El diàmetre nominal, el material del qual està fet la canonada, les substàncies o compostos que circulen per aquesta i un número associat a l'àrea en la què està situada.

Aquesta codificació s'estructura segons el següent format:

- A. DN (diàmetre nominal): S'expressa el diàmetre de cada canonada en mil·límetres nominals.
- B. Material: S'especifica el material utilitzat a cada canonada segons la Taula 4.1.

Taula 4.1. Nomenclatura materials

Acer inoxidable (AISI 316L)	SS1
Acer inoxidable (AISI 304L)	SS2
Acer de Carboni (ASTM A106)	CS

- C. Fluid: S'ha anomenat a cada substància o combinació d'aquestes amb la següent nomenclatura en concret, per tal que sigui possible saber que transporta cada canonada.

Taula 4.2. Nomenclatura de les substàncies

Metanol	C1
H2O	C2
Oxigen	C3
Formaldehid	C4
Nitrogen	C5
Oli tèrmic (DTRM-A)	C6

Taula 4.3. Nomenclatura de mescles de compostos

C3+C5	M1
C2+C4	M2
C1+C2+C4	M3
C2+C3+C5	M4
C1+C3+C5	M5
C1+C2+C3+C4+C5	M6

- D. Àrea: Cada àrea de la planta està especificada i té una numerologia, la qual es troba a la Taula 4.4. El primer número correspondrà a l'àrea en la què es trobi cada canonada, els dos següents, correspondran al número de canonada.

Taula 4.4. Divisió de les zones de la planta

Àrea	Denominació de l'espai
A-100	Emmagatzematge de matèries primeres
A-200	Mescla i preparació per a la reacció
A-300	Unitat de reacció
A-400	Separació i refinament del producte
A-500	Emmagatzematge del producte final
A-600	Sala de control central
A-700	Serveis generals i utilitats

A-800	Moll de càrrega i descàrrega de camions
A-900	Laboratoris d'anàlisi i R+D
A-1000	Oficines i gestió administrativa
A-1100	Àrea de descans i serveis per als treballadors
A-1200	Taller de manteniment mecànic i elèctric
A-1300	Gestió i càrrega de residus
A-1400	Tractament d'efluents gasosos
A-1500	Planta Pilot
A-1600	Protecció i prevenció contra incendis

Com a exemple d'aplicació, una línia amb un diàmetre nominal de 40 mm, feta d'acer inoxidable 304L, que transporti metanol i que estigui a l'àrea A-100, estaria etiquetada com a DN40-SS2-C1-101.

4.2.2 Paràmetres de disseny

Per a la determinació dels diàmetres interns, s'han seguit els següents criteris tècnics:

- **Velocitats de fluid:** S'ha establert rangs de velocitat per evitar fenòmens d'erosió en les parets de la canonada, minimitzar el soroll i controlar la caiguda de pressió:
 - Fases líquides: Es treballa en un rang d'entre 1,0 i 2,5 m/s pels líquids no viscosos, com és el cas. Velocitats inferiors podrien provocar sedimentació si baixessin les temperatures i els compostos polimeritzessin, mentre que velocitats superiors augmentarien exponencialment la pèrdua de càrrega, la qual cosa augmentaria significativament la vibració i l'estabilitat de les canonades.
 - Fases gasoses: S'accepten velocitats d'aproximadament 15-30 m/s. S'ha ajustat els diàmetres per no superar aquest límit i evitar vibracions.
- **Pressió i temperatura de disseny:** Les condicions de disseny s'han fixat per sobre de les condicions d'operació per garantir un marge de seguretat:
 - Pressió de disseny: S'ha definit com la pressió màxima d'operació més un marge del 10% o un mínim d'1 bar extra.
 - Temperatura de disseny: S'ha considerat la temperatura màxima del procés (a la sortida del reactor R-301 a 340 °C), per a la selecció dels materials, s'ha comprovat a les fitxes tècniques dels materials que tots superen els 400°C de temperatura de disseny.

4.2.3 Materials utilitzats

MethaForm opta per garantir una vida útil llarga per a les canonades de la planta, és per això que s'ha fet la selecció de materials de les canonades segons les substàncies que transporta cadascuna.

AISI 316L: És un acer inoxidable austenític de la sèrie 300, que es distingeix pel seu baix contingut en carboni i una addició de molibdè, la qual atorga una resistència superior a la corrosió duta a terme per clorurs o àcids. És una variant de l'AISI 316 amb menys carboni per millorar la soldabilitat i resistència a la corrosió intergranular.

AISI 304L: És un acer inoxidable austenític de la sèrie 300, conegut com la versió de baix carboni de l'aliatge 304. Aquesta variació està dissenyada específicament per millorar la soldabilitat i la resistència a la corrosió en les zones soldades, evitant la corrosió intergranular.

ASTM A106: És un acer al carboni sense soldadura per a altes temperatures i pressions. És un material segur i resistent que s'utilitza en calderes, refineries i centrals elèctriques perquè evita fuites.

S'ha determinat que el millor material per qualsevol canonada que porti formaldehid és AISI 316L, ja que el formaldehid és extremadament corrosiu. Per altra banda, tant per les línies de metanol pur, com les d'aigua de procés, s'ha optat per utilitzar AISI 304L, pel fet que continua sent resistent a la corrosió, però no és un material tan car com l'anterior.

Mentre que les línies de procés que estan en contacte amb substàncies químiques agressives requereixen l'ús de metalls com l'AISI 316L, per a la xarxa d'aire s'ha seleccionat acer al carboni (ASTM A106). Aquesta decisió respon a l'absència de corrosió química i a la necessitat d'optimitzar els costos d'inversió.

4.2.4 Aïllament

L'aïllament tèrmic de les canonades de la planta té com a objectius principals la protecció del personal contra cremades, la reducció de les pèrdues de calor cap a l'exterior i el manteniment de les condicions operatives de procés.

S'ha seguit el criteri industrial estàndard ASTM que obliga a calorifugar totes les línies que operin a temperatures superiors als 60 °C. En el cas específic de la planta de la síntesi de formaldehid, les línies seleccionades per a l'aïllament són:

- Línies de gasos de reacció: Especialment, la sortida del reactor (R-301), on els gasos assoleixen temperatures de 340 °C.
- Línies d'oli tèrmic: Atès que el fluid circula a temperatures elevades per refrigerar el reactor, s'ha d'evitar la pèrdua de càrrega tèrmica abans de la seva recuperació.

Les línies d'aigua de refrigeració, aigua de xarxa i emmagatzematge, tant de metanol, com de formalina, no requereixen aïllament en operar a temperatures properes a l'ambient. L'absència de corrents de refrigeració extrema fa innecessari l'ús d'aïllaments tèrmics per a baixes temperatures.

S'han seleccionat mantes o conques de llana de roca d'alta densitat. Aquest material ha estat triat per la seva baixa conductivitat tèrmica, la seva total incombustibilitat i la seva capacitat de suportar temperatures de fins a 600 °C.

4.2.4.1 Espessors nominals

El gruix de l'aïllant s'ha determinat en funció del diàmetre de la canonada i la temperatura del fluid. Es recullen els gruixos d'aïllant segons el diàmetre de canonada a la Taula 4.5:

Taula 4.5. Gruix de l'aïllant segons la canonada

Temperatura del fluid (°C)	Diàmetre exterior de la canonada (mm)	Gruix de l'aïllant (mm)
60 – 100	<114	30
101 – 200	115-323	50
201 – 350	Qualsevol diàmetre	80
351 – 500	Qualsevol diàmetre	100

4.2.5 Llistat de canonades

A continuació es mostra el llistat de canonades de la planta de MethaForm classificades segons les diverses àrees del procés.

Llistat canonades								Full 1 de 1			
Àrea-100: Emmagatzematge de matèries primeres					Planta			Planta de producció de formol MethaForm			
					Localització			Polígon "Satèl·lits", Tarragona			
					Data			13/5/26			
Nomenclatura	Estat	Material	DN (mm)	Gruix (Std)	Longitud (m)	Cabal (m³/s)	Velocitat (m/s)	Temperatura (Cº)	Pressió de disseny (bar)	Aïllament	
										Material	Gruix
DN50-SS2-C1-101	L	AISI 304L	50	3,91	25	0,0024	1,11	25,90	1,22	-	-
DN50-SS2-C1-101	L	AISI 304L	50	3,91	25	0,0024	1,11	25,90	1,22	-	-
DN50-SS2-C1-101	L	AISI 304L	50	3,91	25	0,0024	1,11	25,90	1,22	-	-
DN50-SS2-C1-101	L	AISI 304L	50	3,91	25	0,0024	1,11	25,90	1,22	-	-
DN40-SS2-C1-102	L	AISI 304L	40	3,68	15	0,0024	1,82	26,00	2,88	-	-
DN10-CS-C5-103	G	ASTM A106	10	2,31	25	0,002	19,57	25	1,22	-	-
DN10-CS-C5-103	G	ASTM A106	10	2,31	25	0,002	19,57	25	1,22	-	-
DN10-CS-C5-103	G	ASTM A106	10	2,31	25	0,002	19,57	25	1,22	-	-
DN10-CS-C5-103	G	ASTM A106	10	2,31	25	0,002	19,57	25	1,22	-	-

Llistat canonades								Full 1 de 1			
Àrea-200: Mescla i preparació per la reacció					Planta			Planta de producció de formol MethaForm			
					Localització			Polígon "Satèl·lits", Tarragona			
					Data			13/5/26			
Nomenclatura	Estat	Material	DN (mm)	Gruix (Std)	Longitud (m)	Cabal (m³/s)	Velocitat (m/s)	Temperatura (Cº)	Pressió de disseny (bar)	Aïllament	
										Material	Gruix
DN40-SS2-C1-201	L	AISI 304L	40	3,68	4	0,002	1,49	26	2,88	-	-
DN950-CS-M1-202	G	ASTM A106	950	9,53	3	17,172	24,43	30	1,22	-	-
DN700-CS-M1-203	G	ASTM A106	700	9,53	3	8,556	22,75	174,1	3,60	Llana de roca	80
DN850-CS-M1-204	G	ASTM A106	850	9,53	4	12,889	22,99	232,5	2,70	Llana de roca	80
DN250-SS2-C1-205	G	AISI 304L	250	9,27	4	0,803	15,79	180	2,70	Llana de roca	50
DN850-SS2-M5-206	G	AISI 304L	850	9,53	3	13,622	24,29	226,2	2,70	Llana de roca	80
DN200-CS-C6-207	L	ASTM A106	200	8,18	6,5	0,044	1,37	300	3,00	Llana de roca	80
DN200-CS-C6-208	L	ASTM A106	200	8,18	4	0,043	1,34	283,7	2,91	Llana de roca	80
DN200-CS-C6-209	L	ASTM A106	200	8,18	8	0,042	1,30	253,15	2,73	Llana de roca	80

Llistat canonades								Full 1 de 1			
Àrea-300: Unitat de reacció					Planta			Planta de producció de formol MethaForm			
					Localització			Polígon "Satèl·lits", Tarragona			
					Data			13/5/26			
Nomenclatura	Estat	Material	DN (mm)	Gruix (Std)	Longitud (m)	Cabal (m³/s)	Velocitat (m/s)	Temperatura (Cº)	Pressió de disseny (bar)	Aïllament	
										Material	Gruix
DN1000-SS1-M6-301	G	AISI 316L	1000	9,53	3	18,514	23,72	340	2,48	Llana de roca	100
DN1000-SS1-M6-302	G	AISI 316L	1000	9,53	3	19,397	24,85	278,8	2,13	Llana de roca	80
DN1000-SS1-M6-303	G	AISI 316L	1000	9,53	3	17,439	22,34	120,1	1,69	Llana de roca	50
DN200-CS-C6-304	L	ASTM A106	200	8,18	3	0,043	1,33	274,07	2,69	Llana de roca	80
DN80-CS-C6-305	L	ASTM A106	80	7,11	20	0,006	1,16	25	2,40	Llana de roca	30
DN200-CS-C6-306	L	ASTM A106	200	8,18	20	0,648	20,07	119,7	2,36	Llana de roca	50

Llistat canonades								Full 1 de 1			
Àrea-400: Separació i refinament del producte				Planta				Planta de producció de formol MethaForm			
				Localització				Polígon "Satèl·lits", Tarragona			
				Data				13/5/26			
Nomenclatura	Estat	Material	DN (mm)	Gruix (Std)	Longitud (m)	Cabal (m³/s)	Velocitat (m/s)	Temperatura (Cº)	Pressió de disseny (bar)	Aïllament	
										Material	Gruix
DN40-SS1-M2-401	L	AISI 316L	40	3,68	12	0,002	1,54	57,2	1,57	-	-
DN20-SS2-C1-402	L	AISI 304L	20	2,87	47	0,000	1,27	26	1,57	-	-
DN1050-SS1-M6-403	G	AISI 316L	1050	9,53	3	20,219	23,44	48	1,22	-	-
DN950-SS1-M6-404	G	AISI 316L	950	9,53	2	15,953	22,70	94,6	1,76	Llana de roca	80
DN900-SS1-M6-405	G	AISI 316L	900	9,53	3	15,653	24,88	67,7	1,67	Llana de roca	80
DN40-SS1-M3-406	L	AISI 316L	40	3,68	3	0,002	1,34	54,8	1,57	-	-
DN65-SS1-M3-407	L	AISI 316L	80	5,49	3	0,004	0,91	53	1,57	-	-
DN1050-SS1-M6-408	G	AISI 316L	1050	9,53	20	20,303	23,54	48,9	1,22	-	-
DN32-SS2-C2-409	L	AISI 304L	32	3,56	20	0,001	1,43	25	1,44	-	-
DN40-SS2-C2-410	L	AISI 304L	40	3,68	20	0,002	1,17	25	1,22	-	-
DN50-CS-C2-411	L	ASTM A106	50	3,91	20	0,003	1,27	25	2,40	-	-
DN50-CS-C2-412	L	ASTM A106	50	3,91	20	0,003	1,33	78,14	2,38	-	-

Llistat canonades								Full 1 de 1			
Àrea-500: Emmagatzematge del producte					Planta			Planta de producció de formol MethaForm			
					Localització			Polígon "Satèl·lits", Tarragona			
					Data			13/5/26			
Nomenclatura	Estat	Material	DN (mm)	Gruix (Std)	Longitud (m)	Cabal (m³/s)	Velocitat (m/s)	Temperatura (Cº)	Pressió de disseny (bar)	Aïllament	
										Material	Gruix
DN65-SS1-M3-301	L	AISI 316L	50	3,39	50	0,004	2,00	53	1,57	-	-
DN65-SS1-M3-301	L	AISI 316L	50	3,39	50	0,004	2,00	53	1,57	-	-
DN15-CS-C5-502	G	ASTM A106	50	2,77	25	0,004	22,21	25	1,22	-	-
DN15-CS-C5-502	G	ASTM A106	50	2,77	25	0,004	22,21	25	1,22	-	-

4.3 Vàlvules

Les vàlvules són els elements finals de control que estan directament integrats a les línies de procés de la planta. La seva funció principal és aturar, desviar o regular el flux de diferents fluids. Això és crucial per assegurar que les variables operatives, com la pressió, la temperatura, el nivell i el flux, es mantinguin dins dels límits establerts en el llaç de control corresponent. D'aquesta manera, les vàlvules ajuden a garantir el bon funcionament de la planta.

La regulació del cabal dels fluids és essencial per al control del procés, ja que en cas que es produeixi un error a la planta s'ha de poder parar la producció sense que tots els equips es vegin afectats. A més, en treballar amb substàncies tan inflamables i tòxiques, és necessari tenir un control exhaustiu de les variables operatives del procés per tal d'evitar augments de pressió o temperatura que impliquin un risc d'explosió.

4.3.1 Tipus de vàlvules

En aquest apartat es descriu els diferents tipus de vàlvules que es troben a la planta de producció de formaldehid. S'han classificat segons la seva funció.

Per una banda, es troben les vàlvules tot o res, que tenen com a objectiu obrir o tancar completament el pas del fluid que circula per la canonada. Aquestes vàlvules són necessàries per garantir l'estanquitat en situacions d'emergència o durant el manteniment d'algun equip on s'ha de tallar el pas del fluid.

Dins d'aquesta categoria es troben les vàlvules de bola, les de papallona i les de globus manual:

- Vàlvula de bola: Disposa d'una esfera amb un orifici cilíndric i pivota sobre un eix central, el tancament s'aconsegueix girant 90º aquest eix.



Figura 4.1. Vàlvula de bola

- Vàlvula de papallona: Aquestes vàlvules es tanquen mitjançant un disc giratori que pivota sobre un eix central.



Figura 4.2. Vàlvula de papallona

- Vàlvula de globus: La vàlvula de globus té un element tipus disc mòbil que es mou amunt o avall per regular el fluid i un seient d'anell estacionari dins del cos.

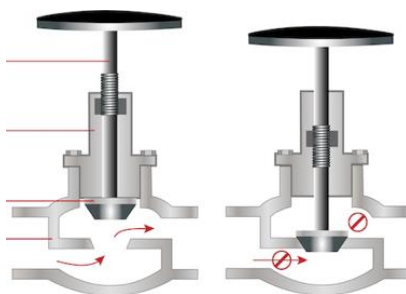


Figura 4.3. Vàlvula de globus

D'altra banda, al llarg del procés, s'utilitzen vàlvules de control. A la planta de Methaform s'usen tres tipus de vàlvules de control; de bola, de papallona i de globus. Aquest tipus de vàlvules consten d'actuadors i estan automatitzades. Així mateix, presenten diferències de disseny que fan possible una regulació molt més precisa del cabal, la qual cosa les diferencia de les vàlvules tot o res.

No només trobem vàlvules tot o res i de control al llarg de les canonades, també cal instal·lar vàlvules antiretorn, les quals eviten que el flux inverteixi el sentit en el què circula. Funcionen permetent la circulació del fluid únicament en un sentit, tancant-se en cas de retorns.

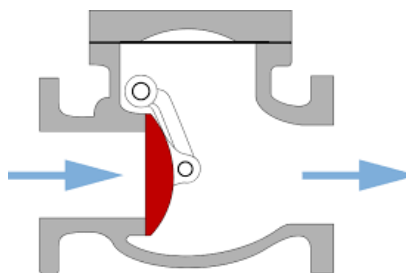


Figura 4.4. Vàlvula d'antiretorn

És essencial tenir en compte les vàlvules de seguretat, que no es troben a les canonades com la resta de vàlvules de la planta. Les vàlvules de seguretat són vàlvules d'acció automàtica per alleugeriment de pressió. Consten d'un moll calibrat que s'obre quan es detecta un augment de pressió per sobre de l'establert. Aquestes s'instal·len als tancs d'emmagatzematge per tal d'evitar una sobrepressió dins els tancs, la qual cosa és necessària a l'hora de treballar amb components tan inflamables i tòxics.



Figura 4.5. Vàlvula de seguretat

4.3.2 Nomenclatura

S'ha estipulat una nomenclatura a partir del tipus de vàlvula utilitzada i de la zona on es troba cadascuna. Les vàlvules s'han anomenat a partir de les sigles del tipus de vàlvula, de la manera que queda indicat a la següent taula:

Taula 4.6. Nomenclatura de les vàlvules

VB	Vàlvula de bola
VBC	Vàlvula de bola de control
VG	Vàlvula de globus
VGC	Vàlvula de globus de control
VP	Vàlvula de papallona
VPC	Vàlvula de papallona de control
VA	Vàlvula d'antiretorn
PSV	Vàlvula de seguretat

La codificació final queda estructurada de la següent manera: XXX-YYY. On XXX representa el tipus de vàlvula i YYY l'àrea on es troba i el número de vàlvula d'aquella zona. Les àrees de la planta estan recollides a la Taula 4.4.

4.3.3 Tipus de connexió

Per connectar les vàlvules amb el sistema de canonades de la planta, s'ha decidit utilitzar unions bridades. Això és així principalment per motius operatius i de manteniment. La configuració bridada permet un desmuntatge ràpid i net mitjançant cargols. Això evita haver de tallar o danyar les línies durant les tasques de reparació, neteja o recalibratge.

En primer lloc, es fan servir brides de coll per a soldar per a tots els serveis crítics de la planta. Això inclou la totalitat de les línies de procés de metanol, el circuit d'oli tèrmic i les connexions associades a les vàlvules de seguretat. Aquest tipus de brida té un diàmetre i gruix del coll que coincideix amb els de la canonada. Es col·loca i se solda a topall, la qual cosa fa que a l'interior de la canonada no quedin ressalts que puguin afectar a la circulació del fluid. Això ofereix diversos avantatges.

- Permet realitzar inspeccions radiogràfiques, és a dir, assajos no destructius mitjançant raigs X al 100% de la soldadura. Això és un requisit normatiu estricte per a línies que transporten fluids tòxics o inflamables com el metanol o el formaldehid.
- El coll cònic distribueix de manera eficient les tensions de flexió i fatiga mecànica. Això és clau per a absorbir les dilatacions extremes de l'oli tèrmic.
- La soldadura a topall de forma contínua elimina qualsevol risc de corrosió per esquerdes que podria degradar l'acer inoxidable des de l'interior.

En segon lloc, s'han utilitzat brides lliscants per a serveis secundaris o auxiliars que no comporten un risc químic ni tèrmic elevat. Això inclou el circuit d'aigua de refrigeració i la xarxa de distribució de nitrogen. Aquestes brides s'instal·len fent lliscar l'anell per sobre de la canonada i fixant-lo mitjançant dos cordons de soldadura en angle.

L'ús de brides lliscants permet una alineació molt més senzilla durant el muntatge en obra. Això és especialment beneficiós en el col·lector d'aigua de refrigeració on es requereixen grans diàmetres nominals. En aquests casos, l'ús de brides lliscants suposa una notable optimització dels costos de fabricació de la planta.

4.3.4 Llistat de vàlvules

A continuació es mostra el llistat de vàlvules de la planta de MethaForm classificades segons les diverses àrees del procés.

Llistat de vàlvules				Full 1 de 2	
Àrea-100: Emmagatzematge de matèries primeres		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VBC-101	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-101	Vàlvula de globus de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-102	Vàlvula de globus de control	50	ASTM A216	Automàtica	Brida lliscada
PSV-101	Vàlvula de seguretat	50	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-101	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-102	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VBC-103	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-103	Vàlvula de globus de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-104	Vàlvula de globus de control	50	ASTM A216	Automàtica	Brida lliscada
PSV-102	Vàlvula de seguretat	50	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-102	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-104	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VBC-105	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-105	Vàlvula de globus de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-106	Vàlvula de globus de control	50	ASTM A216	Automàtica	Brida lliscada
PSV-103	Vàlvula de seguretat	50	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-103	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-106	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VBC-107	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 2 de 2	
Àrea-100: Emmagatzematge de matèries primeres		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VGC-107	Vàlvula de globus de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-108	Vàlvula de globus de control	50	ASTM A216	Automàtica	Brida lliscada
PSV-103	Vàlvula de seguretat	50	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-104	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-108	Vàlvula de bola de control	50	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-105	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-101	Vàlvula antiretorn	40	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-106	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-107	Vàlvula de bola	50	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-102	Vàlvula antiretorn	40	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-108	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 1 de 2	
Àrea-200: Mescla i preparació per la reacció		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-201	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-202	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-203	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-201	Vàlvula de globus de control	20	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-204	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-205	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-206	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VPC-201	Vàlvula de papallona de control	200	ASTM A216	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-207	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-208	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-209	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-202	Vàlvula de globus de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-210	Vàlvula de bola	250	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-211	Vàlvula de bola	250	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-212	Vàlvula de bola	250	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-203	Vàlvula de globus de control	250	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-213	Vàlvula de bola	850	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-214	Vàlvula de bola	850	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-215	Vàlvula de bola	850	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 2 de 2	
Àrea-200: Mescla i preparació per la reacció		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VGC-204	Vàlvula de globus de control	850	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-216	Vàlvula de bola	850	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-217	Vàlvula de bola	850	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-218	Vàlvula de bola	850	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VGC-205	Vàlvula de globus de control	850	ASTM A216	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-219	Vàlvula de bola	200	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-220	Vàlvula de bola	200	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-221	Vàlvula de bola	200	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-202	Vàlvula de papallona de control	200	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-222	Vàlvula de bola	950	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-223	Vàlvula de bola	950	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-224	Vàlvula de bola	700	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VA-201	Vàlvula antiretorn	700	ASTM A216	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
PSV-201	Vàlvula de seguretat	850	ASTM A216	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 1 de 1	
Àrea-300: Unitat de reacció		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-301	Vàlvula de bola	850	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-301	Vàlvula antiretorn	850	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-302	Vàlvula de bola	1000	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-303	Vàlvula de bola	1000	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-301	Vàlvula de globus	1000	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-301	Vàlvula de papallona de control	1000	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-304	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-305	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VG-302	Vàlvula de globus	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VPC-302	Vàlvula de papallona de control	200	ASTM A216	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-306	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-307	Vàlvula de bola	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VG-303	Vàlvula de globus	200	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VPC-303	Vàlvula de papallona de control	200	ASTM A216	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-308	Vàlvula de bola	1000	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-309	Vàlvula de bola	150	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VB-310	Vàlvula de bola	150	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VG-304	Vàlvula de globus	150	ASTM A216	Manual	Brida de coll soldada
VPC-304	Vàlvula de papallona de control	150	ASTM A216	Automàtica	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 1 de 3	
Àrea-400: Separació i refinament del producte		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-401	Vàlvula de bola	32	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-402	Vàlvula de bola	32	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-401	Vàlvula de globus	32	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-401	Vàlvula de papallona de control	32	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VA-401	Vàlvula d'antiretorn	32	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-403	Vàlvula de bola	1000	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-402	Vàlvula d'antiretorn	1000	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
PSV-401	Vàlvula de seguretat	1050	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-404	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-405	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-402	Vàlvula de globus	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-401	Vàlvula de globus de control	1050	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-406	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-407	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-403	Vàlvula de globus	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-402	Vàlvula de papallona de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-408	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-403	Vàlvula d'antiretorn	1050	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-409	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 2 de 3	
Àrea-400: Separació i refinament del producte		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-410	Vàlvula de bola	950	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
PSV-402	Vàlvula de seguretat	950	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-411	Vàlvula de bola	50	ASTM A216	Manual	Brida lliscada
VB-412	Vàlvula de bola	50	ASTM A216	Manual	Brida lliscada
VG-404	Vàlvula de globus	50	ASTM A216	Manual	Brida lliscada
VPC-403	Vàlvula de papallona de control	50	ASTM A216	Automàtica	Brida lliscada
VB-413	Vàlvula de bola	900	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-404	Vàlvula d'antiretorn	900	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-414	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-415	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-405	Vàlvula de globus	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-404	Vàlvula de papallona de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VA-405	Vàlvula d'antiretorn	40	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VP-401	Vàlvula de papallona	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
PSV-403	Vàlvula de seguretat	40	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-416	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-417	Vàlvula de bola	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-402	Vàlvula de globus de control	1050	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VG-406	Vàlvula de globus	1050	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-418	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 3 de 3	
Àrea-400: Separació i refinament del producte		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-419	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VG-407	Vàlvula de globus	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VPC-405	Vàlvula de papallona de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-420	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-421	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-422	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-403	Vàlvula de globus de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-423	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-424	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-425	Vàlvula de bola	20	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-404	Vàlvula de globus de control	20	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-426	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-427	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-428	Vàlvula de bola	40	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-405	Vàlvula de globus de control	40	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-429	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-430	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-431	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VGC-406	Vàlvula de globus de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 1 de 2	
Àrea-500: Emmagatzematge de formalina	Planta			Planta de producció de formol MethaForm	
	Localització			Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
	Data			13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
VB-501	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-501	Vàlvula d'antiretorn	65	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-502	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-503	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VA-502	Vàlvula d'antiretorn	65	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-504	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-505	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-506	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-507	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-501	Vàlvula de bola de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
PSV-501	Vàlvula de seguretat	65	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VGC-501	Vàlvula de globus de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-502	Vàlvula de globus de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida lliscada
VB-508	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-503	Vàlvula de bola de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VB-509	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-510	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VB-511	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-502	Vàlvula de bola de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada

Llistat de vàlvules				Full 2 de 2	
Àrea-500: Emmagatzematge de formalina		Planta		Planta de producció de formol MethaForm	
		Localització		Polígon "Satèl·lits", Tarragona	
		Data		13/5/26	
Nomenclatura	Tipus de vàlvula	DN	Material	Funcionalitat	Tipus d'unió
PSV-502	Vàlvula de seguretat	65	AISI 316	Automàtica mecànica	Brida de coll soldada
VB-512	Vàlvula de bola	65	AISI 316	Manual	Brida de coll soldada
VBC-504	Vàlvula de bola de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-503	Vàlvula de globus de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida de coll soldada
VGC-504	Vàlvula de globus de control	65	AISI 316	Automàtica	Brida lliscada

4.4 Bombes i compressors

A la planta de MethaForm es busca un transport eficient dels fluids del procés i de serveis, és per això que un bon disseny de bombes i compressors és essencial. Per tal de contrarestar les pèrdues de càrrega al llarg de les canonades i els diversos desnivells és indispensable la instal·lació d'equips dinàmics de transport de fluids.

4.4.1 Bombes

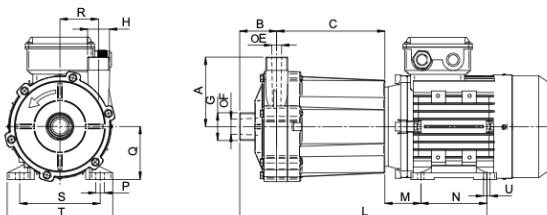
El transport de fluids en fase líquida és molt important per a la part d'alimentació i purificació de la fàbrica on es produeix formaldehid. A diferència dels sistemes que comprimeixen gasos, que consumeixen molta energia a causa de la seva compressibilitat, el bombeig de líquids necessita un estudi per superar les pressions dels equips on aniran a parar els líquids i les pèrdues de càrrega que es produeixen a les canonades, tot mantenint un consum d'energia raonable.

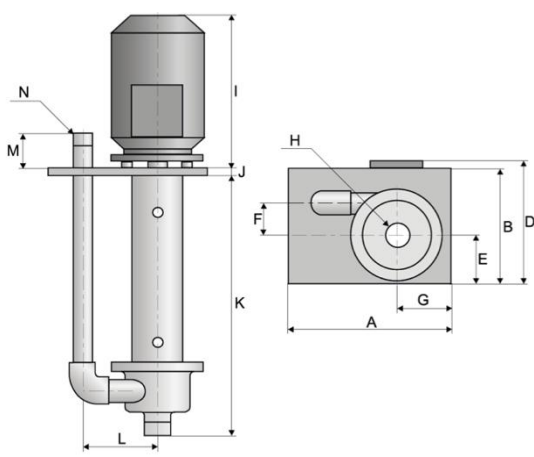
Per a aquest projecte, s'han inclòs dues unitats principals de bombeig en el pla de processos. Aquestes unitats s'han identificat com a P-101/P102, que són les bombes de metanol, i P-501/P-502, que són les bombes que impulsen el producte (formol) fins als tancs d'emmagatzematge.

Per una banda, s'ha triat bombes d'acoblament magnètic per la bomba que impulsa el metanol, ja que al treballar amb un líquid inflamable no pot haver-hi contacte amb l'eix del motor. L'impulsor que està dins la bomba està completament tancat dins d'una carcassa especial que no deixa escapar res. L'energia del motor es transmet a través d'imants que estan dins la bomba, evitant fugues o espurnes que puguin crear riscos d'incendis o explosions.

En el cas de les bombes impulsores de formol no es pot treballar amb acoblament magnètic perquè crea zones mortes i petits canvis de temperatura, això causa la polimerització del formaldehid. A més, les bombes d'acoblament magnètic tenen una capa molt fina entre els imants, facilitant la corrosió d'aquesta capa per l'alta corrosivitat del formaldehid. És per aquestes raons que s'ha triat bombes verticals, ja que mantenen el motor elevat, separat completament del cos de la bomba, que és per on circula el fluid. Aquesta composició fa que si hi ha fugues el líquid no afecti el motor a causa de la gravetat.

4.4.1.1 Fulls d'especificacions de bombes

Full d'especificacions			Full 1 de 1	
	Àrea	A-100	Localització	Polígon "Satèl·lits", Tarragona
	Ítem	P-101/P-102	Planta	Planta de producció de formol MethaForm
	Unitats	2	Data	26/5/26
Dades generals				
Denominació			Bomba	
Tipus			Centrífuga d'acoblament magnètic	
Objectiu			Impulsar el corrent de metanol fins al bescanviador	
Dades d'operació				
Fluid			C1	
Temperatura d'operació (Cº)			25	
Pressió d'operació (bar)			2,4	
Cabal volumètric (m³/h)			8,62	
Cabal màssic (kg/h)			6766,98	
Potència (kW)			0,604	
Rendiment (%)			75	
Carrega (m)			24,46	
NPSH disponible (m)			10,07	
Dades de l'equip				
Fabricant			Tapflo ibérica	
Model			CTM 32-12,5	
Caudal màxim (m³/h)			11	
Pressió d'impulsió màxima (bar)			4	
Rang de temperatura (Cº)			0 a 70	
Diàmetre d'impulsió (mm)			25	
Material de fabricació			PVDF (Polifluorur de vinilidè)	
Plànol				
				
L=374,5 mm T=160mm				

Full d'especificacions			Full 1 de 1	
	Àrea	A-500	Localització	Polígon "Satèl·lits", Tarragona
	Ítem	P-501/P502	Planta	Planta de producció de formol MethaForm
	Unitats	2	Data	26/5/26
Dades generals				
Denominació			Bomba	
Tipus			Centrífuga vertical	
Objectiu			Impulsar el corrent de formalina fins als tancs d'emmagatzematge	
Dades d'operació				
Fluid			M3	
Temperatura d'operació (Cº)			53	
Pressió d'operació (bar)			1,31	
Cabal volumètric (m³/h)			15,6	
Cabal màssic (kg/h)			12624,44	
Potència (kW)			0,931	
Rendiment (%)			75	
Carrega (m)			20,3	
NPSH disponible (m)			8,91	
Dades de l'equip				
Fabricant			Tapflo ibérica	
Model			CTV 40-13,5	
Caudal màxim (m³/h)			20	
Pressió d'impulsió màxima (bar)			3,1	
Rang de temperatura (Cº)			0 a 100	
Diàmetre d'impulsió (mm)			40	
Material de fabricació			Acer inoxidable AISI 316L	
Plànol				
				
A=327 mm I=299mm K=425mm				

4.4.2 Compressors

Per fer un bon triatge dels compressors requerits a la planta cal tenir en compte els cabals volumètrics amb els quals es treballa i el diferencial de pressió que es busca aconseguir. Per situacions en què els cabals volumètrics són d'altres magnituds, ja que es treballa amb grans quantitats de gasos, són necessaris turbocompressors centrífugs. És per això que es treballarà amb un compressor centrífug d'aire multietapa pel cabal d'aire i amb un compressor centrífug de gas de procés, el qual tindrà les peces en contacte amb el fluid fetes d'AISI 316. Per altra banda, els compressors d'aquesta planta han de ser amb absència d'oli, ja que si l'oli lubricant que s'usa per al funcionament dels compressors contaminés el cabal d'entrada al reactor podria afectar a l'activitat del catalitzador.

Funcionament del Compressor d'Aire (K-201): L'aire atmosfèric es comprimeix en una primera etapa, surt calent, passa per un intercanviador de calor intermedi per refredar-se i reduir el seu volum específic, i entra en una segona etapa on s'assoleix la pressió i temperatura finals per entrar al reactor. És òptim treballar amb diverses etapes degut a l'esforç mecànic que suposaria pel reactor treballar amb salts de temperatura tan grans. En treballar amb un estat més proper a l'isotèrmic es podrien reduir costos elèctrics.

Funcionament del Compressor de Gas de Procés (K-401): La mescla de gasos entra directament a un únic rodets dissenyat a mida. Com que el salt de pressió és molt petit, el gas surt directament cap a la columna d'absorció en una sola passada, sense necessitat de refrigeracions intermèdies.

4.4.2.1 Fulls d'especificacions de compressors

Full d'especificacions			Full 1 de 1	
	Àrea	A-200	Localització	Polígon "Satèl·lits", Tarragona
	Ítem	K-201	Planta	Planta de producció de formol MethaForm
	Unitats	1	Data	26/5/26
Dades generals				
Denominació			Compressor	
Tipus			Centrífug d'aire multietapa	
Objectiu			Subministrar el cabal d'aire necessari per a la reacció d'oxidació del metanol en el reactor.	
Dades d'operació				
Fluid			M1	
Temperatura d'operació (Cº)			30 (entrada) /174,1 (sortida)	
Pressió d'operació (bar)			1,01 (entrada) /3,00 (sortida)	
Cabal volumètric (m³/h)			61820 (entrada) / 30800(sortida)	
Cabal màssic (kg/h)			71696,72	
Potència (kW)			3250	
Eficiència adiabàtica (%)			75	
Dades de l'equip				
Fabricant			Atlas Copco	
Model			Serie GT	
Cabal màxim (m³/h)			480000	
Pressió d'impulsió màxima (bar)			205	
Plànol				
				

Full d'especificacions			Full 1 de 1	
	Àrea	A-400	Localització	Polígon "Satèl·lits", Tarragona
	Ítem	K-401	Planta	Planta de producció de formol MethaForm
	Unitats	1	Data	26/5/26
Dades generals				
Denominació			Compressor	
Tipus			Centrífug de gas monoetapa	
Objectiu			Adequar la pressió del fluid a les condicions d'operació de la columna	
Dades d'operació				
Fluid			M6	
Temperatura d'operació (Cº)			48 (entrada) /94,6 (sortida)	
Pressió d'operació (bar)			1,01 (entrada) /1,47 (sortida)	
Cabal volumètric (m³/h)			72790 (entrada) / 57430(sortida)	
Cabal màssic (kg/h)			71696,72	
Potència (kW)			1200	
Eficiència adiabàtica (%)			75	
Dades de l'equip				
Fabricant			Atlas Copco	
Model			Serie GT	
Cabal màxim (m³/h)			480000	
Pressió d'impulsió màxima (bar)			205	
Plànol				
				

4.5 Bibliografia

- [1] Enerpac. (2020). *Nominal pipe size chart* [Tabla de datos técnicos]. <https://blog.enerpac.com/wp-content/uploads/2020/10/dn-nominal-pipe-size-chart-metric-mm.pdf>
- [2] Tameson. (s.f.). *Guía de válvulas de control*. <https://tameson.es/pages/guia-de-valvulas-de-control>
- [3] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Diseño y cálculo del aislamiento térmico de conducciones, aparatos y equipos*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/10540_diseño_y_calculos_aislamiento_aislam_a2007.pdf
- [4] Tapflo Ibérica. (s.f.). *Bombas centrífugas industriales*. <https://tapfloiberica.es/bombas-centrifugas/>
- [5] Atlas Copco. (s.f.). *Compresores centrífugos de la serie GT*. <https://www.atlascopco.com/es-es/compressors/products/processairgasequipment/centrifugal-compressors/gt-series-centrifugal-compressor>