Universitat Autònoma de Barcelona

escola d'enginyeria

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID FÒRMIC

PROJECTE DE FINAL DE CARRERA
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

Guillermo Bachiller Pérez

Paula Gómez Lorente

Jordi Andreu Morales Tapia

Jaume Rota i Sariol

David Torrent Herrero

Tutor: Marc Peris

ACME chemicals

Cerdanyola del Vallès, Juny 2016

Volum I:

Índex:

1- Especificacions del projecte
2- Disseny d'equips
3- Control i instrumentació

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-501**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 305

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 305

DADES D'OPERACIÓ

PRODUCTE	
TEMPERATURA DISSENY [ºC]	100
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [ºC]	80
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]	3,60
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]	3
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]	5,60

DADES DE CONSTRUCCIÓ

VOLUM [m^3]	27,95	AÏLLAMENT	SI
ALÇADA [m]	4,30	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
DIÀMETRE INT. [m]	2,70	GRUIX AILLAMENT [mm]	50,08
PES RECIP. BUIT [kg]	2478	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2
PES OPERACIÓ [kg]	21264	GRUIX CARCASSA [mm]	9
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	30349	GRUIX FONS [mm]	6
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1
NORMATIVA DISSENY	ASME		
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	2,82

CONNEXIONS

MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	BOCA D'ENTRADA	D	ENTRADA NITROGEN
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *
C	VENTEIG		

NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT

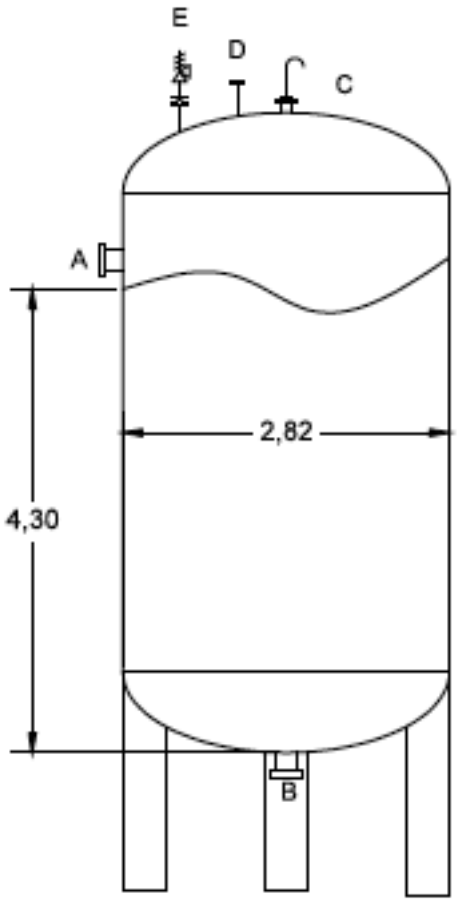
	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-501**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 305

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 305

DADES DISSENY



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-502**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 505

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 505

DADES D'OPERACIÓ

PRODUCTE	
TEMPERATURA DISSENY [ºC]	113,82
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [ºC]	93,82
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]	2,40
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]	2,00
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]	5,67

DADES DE CONSTRUCCIÓ

VOLUM [m^3]	12,65	AÏLLAMENT	SI
ALÇADA [m]	3,20	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
DIÀMETRE INT. [m]	2,10	GRUIX AILLAMENT [mm]	50,08
PES RECIP. BUIT [kg]	1664	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2
PES OPERACIÓ [kg]	9843	GRUIX CARCASSA [mm]	6
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	14279	GRUIX FONS [mm]	6
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1
NORMATIVA DISSENY	ASME		
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	2,22

CUBETA DE RETENCIÓ

L_1 [m]	4,76	A [m^2]	28,56
L_2 [m]	6,00	V [m^3]	28,56

CONNEXIONS

MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	BOCA D'ENTRADA	D	ENTRADA NITROGEN
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *
C	VENTEIG		

NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT

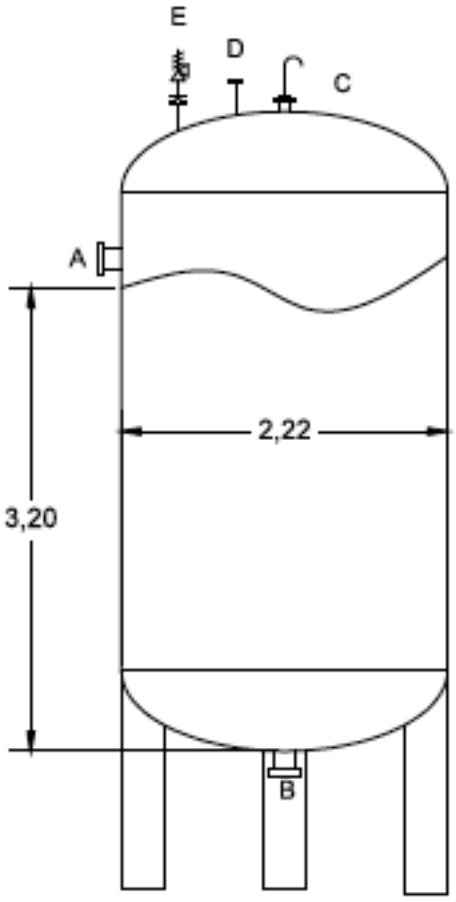
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-502**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 505

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 505

DADES DISSENY



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-503**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 502

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 502

DADES D'OPERACIÓ

PRODUCTE	
TEMPERATURA DISSENY [ºC]	208
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [ºC]	188
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]	3,60
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]	3
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]	5,71

DADES DE CONSTRUCCIÓ

VOLUM [m^3]	24,21	AÏLLAMENT	SI
ALÇADA [m]	4,00	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
DIÀMETRE INT. [m]	2,60	GRUIX AILLAMENT [mm]	50,08
PES RECIP. BUIT [kg]	3347	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2
PES OPERACIÓ [kg]	19174	GRUIX CARCASSA [mm]	10
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	23131	GRUIX FONS [mm]	6
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1
NORMATIVA DISSENY	ASME		
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	2,72

CUBETA DE RETENCIÓ

L_1 [m]	5,82	A [m^2]	43,01
L_2 [m]	7,40	V [m^3]	43,01

CONNEXIONS

MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	BOCA D'ENTRADA	D	ENTRADA NITROGEN
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *
C	VENTEIG		

NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT

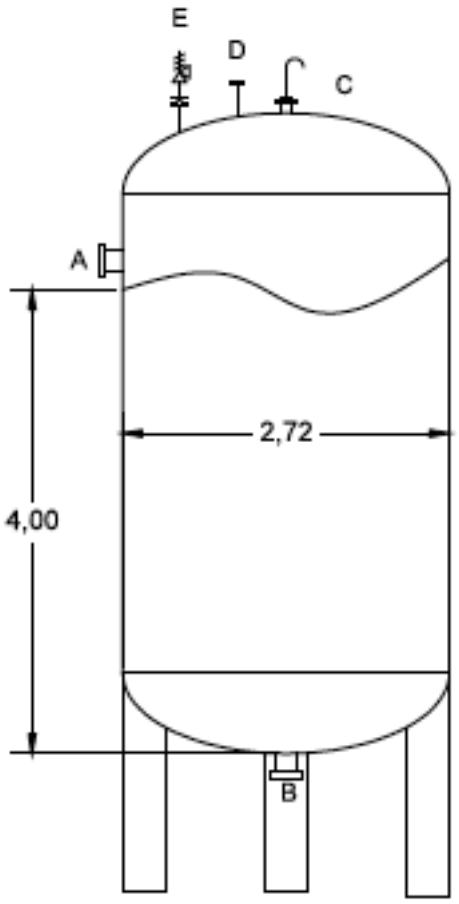
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ: TANC D'EMMAGATZEMATGE	**ITEM Nº** TP-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: **TP-503**

FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 502

PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 502

DADES DISSENY



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-202	
FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat	
PRODUCTES MANIPULATS:	
DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	52,14
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	72,14
P DISSENY (atm)	2
P OPERACIÓ (atm	2,4
VOLUM LÍQUID (m^3)	3,86
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	6,43
ALÇADA (m)	2,87
DIÀMETRE INT. (m)	1,91
PES RECIP. BUIT (kg)	1310,7
PES OPERACIÓ (kg)	4661,7
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	2,4
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0.076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL (cm)	5,71
CONNEXIONS	
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

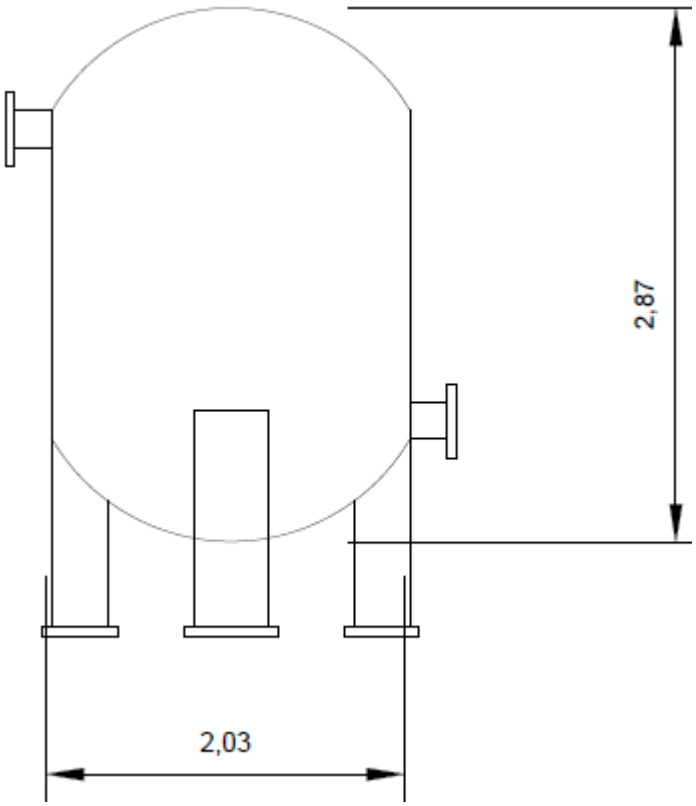
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: TC-202

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-301

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	87,72
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	107,72
P DISSENY (atm)	3
P OPERACIÓ (atm	3,6
VOLUM LÍQUID (m3)	6,85
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	11,42
ALÇADA (m)	3,48
DIÀMETRE INT. (m)	2,32
PES RECIP. BUIT (kg)	2321,9
PES OPERACIÓ (kg)	8042,6
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	3,6
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0,076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL	5,88
CONNEXIONS	
MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

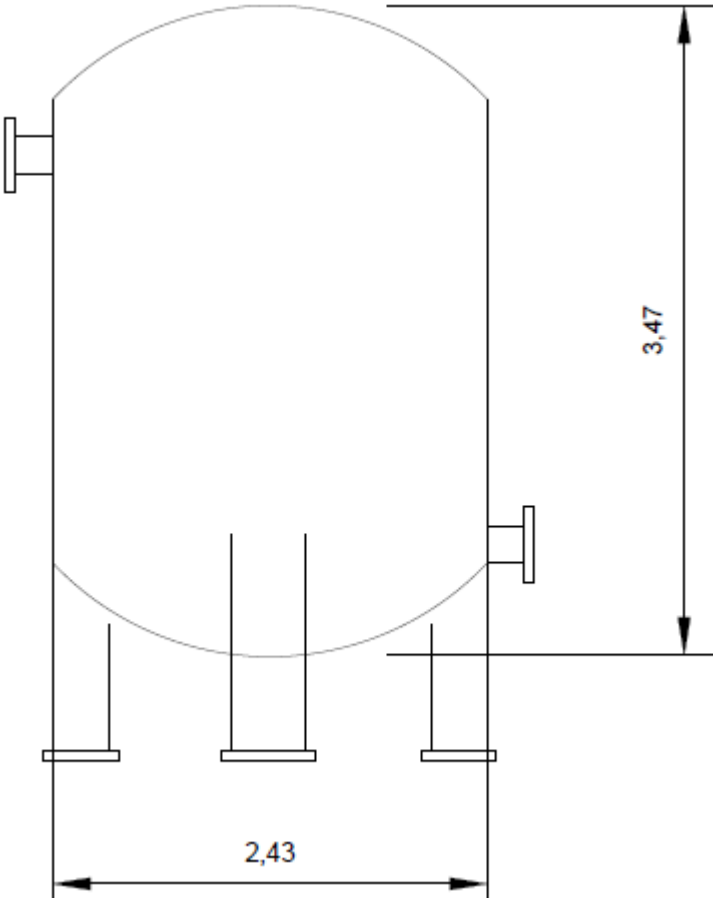
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-301 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-501 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-501 :	
FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat	
PRODUCTES MANIPULATS:	
DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	52,10
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	72,10
P DISSENY (atm)	2
P OPERACIÓ (atm	2,4
VOLUM LÍQUID (m3)	2,77
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	4,62
ALÇADA (m)	2,57
DIÀMETRE INT. (m)	1,71
PES RECIP. BUIT (kg)	990,4
PES OPERACIÓ (kg)	3507,2
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	2,4
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0.076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL	5,69
CONNEXIONS	
MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

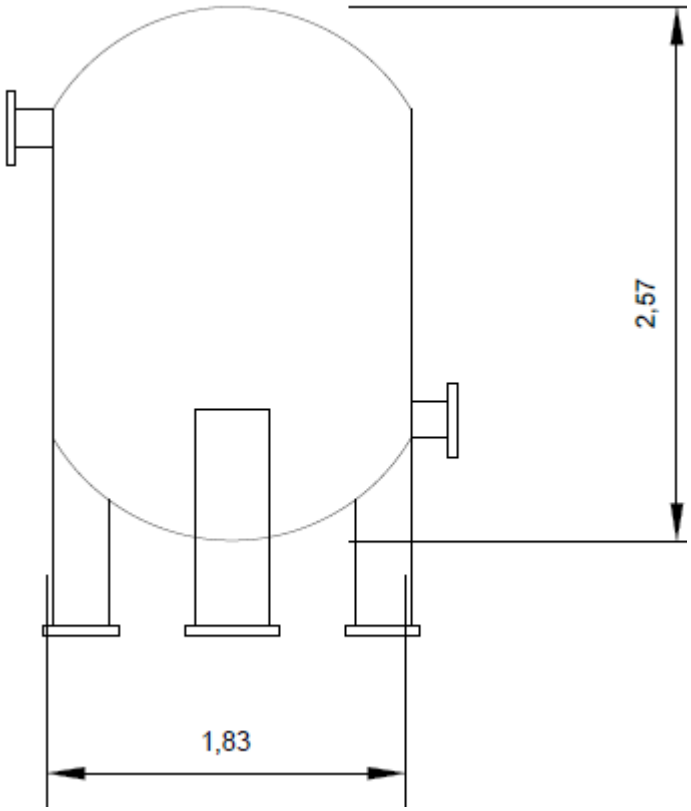
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-501 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-501 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA DESTIL·LAT	**ITEM Nº** TC-502 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-502 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	96,44
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	116,44
P DISSENY (atm)	3
P OPERACIÓ (atm	3,6
VOLUM LÍQUID (m^3)	2,51
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	4,19
ALÇADA (m)	2,49
DIÀMETRE INT. (m)	1,66
PES RECIP. BUIT (kg)	978,1
PES OPERACIÓ (kg)	2774,6
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	3,6
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0.076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL	5,77
CONNEXIONS	
MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

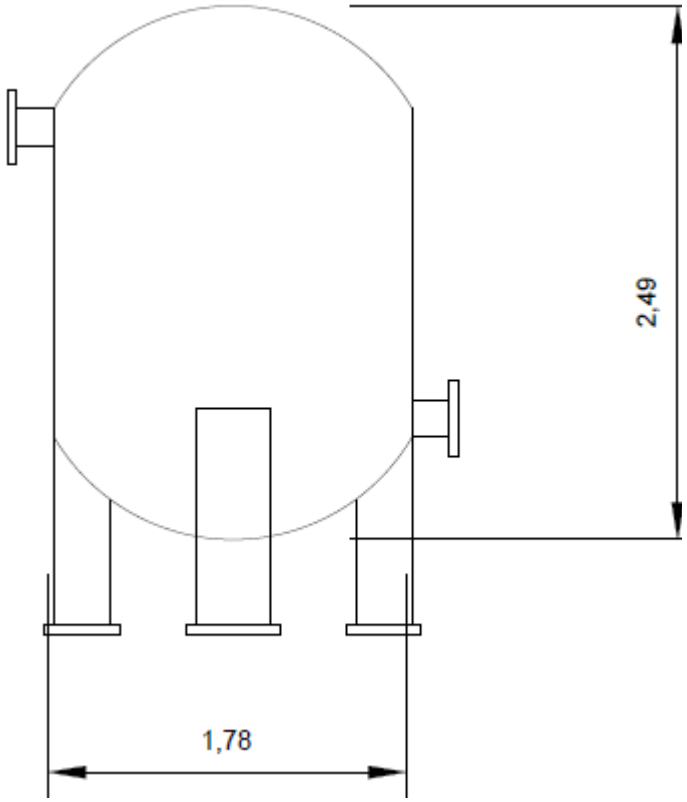
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-502 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-502 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de desti·lat TC-503 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	134
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	154
P DISSENY (atm)	3
P OPERACIÓ (atm	3,6
VOLUM LÍQUID (m^3)	2,41
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	4,02
ALÇADA (m)	2,46
DIÀMETRE INT. (m)	1,64
PES RECIP. BUIT (kg)	944,1
PES OPERACIÓ (kg)	3161,1
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	3,6
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0.076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL	5,76

CONNEXIONS	
MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

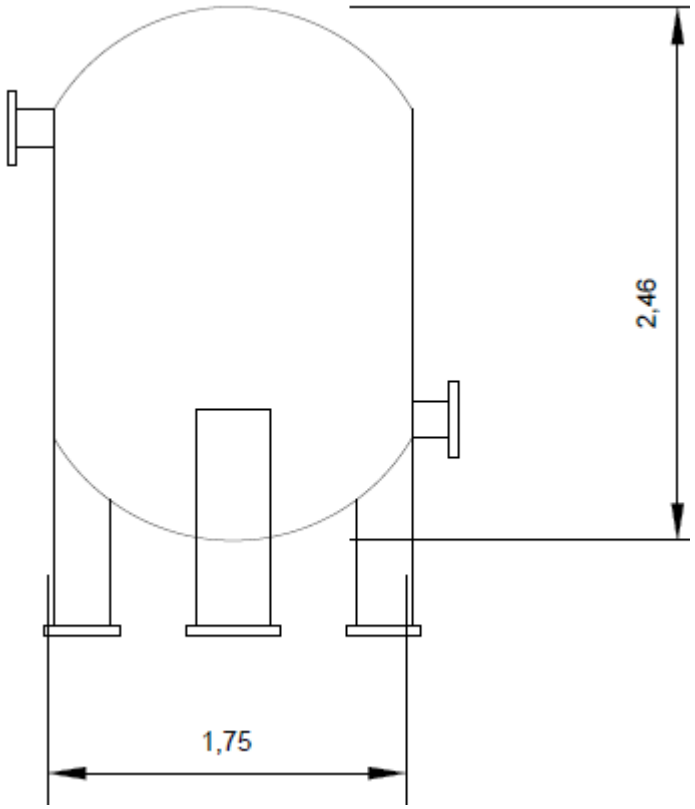
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-503 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-503 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-504 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-504 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

DADES D'OPERACIÓ	
TEMP. DISSENY (ºC)	104,5
TEMP. OPERACIÓ (ºC)	124,5
P DISSENY (atm)	2
P OPERACIÓ (atm	2,4
VOLUM LÍQUID (m^3)	2,44
DADES DE CONSTRUCCIÓ	
VOLUM (m^3)	4,07
ALÇADA (m)	2,47
DIÀMETRE INT. (m)	1,64
PES RECIP. BUIT (kg)	891,6
PES OPERACIÓ (kg)	3471,4
MATERIAL	AISI 316
NORMATIVA DISSENY	ASME
PRESSIÓ DISSENY	3,6
CARCASSA	Cilíndrica
FONS	Semiesfèric
DISPOSICIÓ	Vertical
MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
GRUIX	0.076
SOBRESPESOR CORROSIÓ	1/8"
GRUIX FINAL	5,68
CONNEXIONS	
MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada Líquid
B	Sortida Líquid

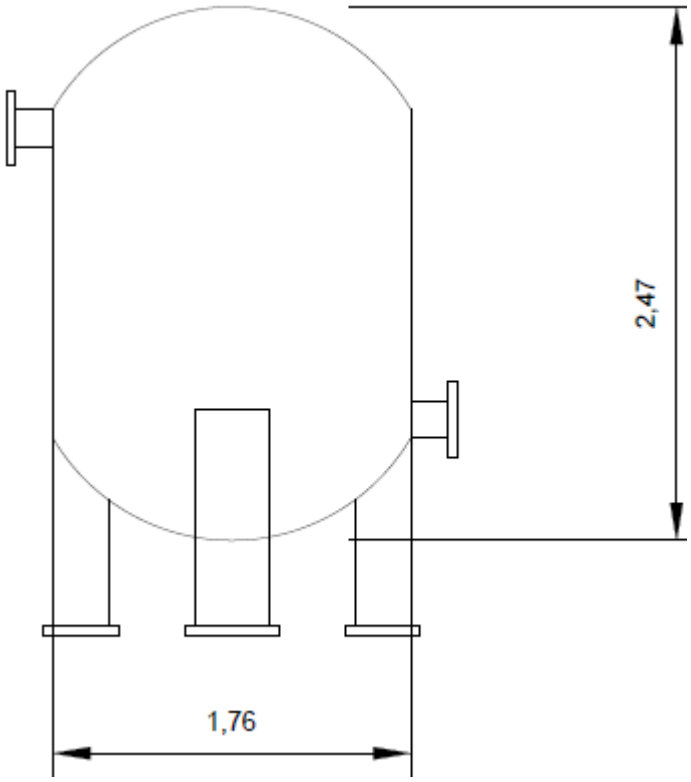
ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ TANC RECOLLIDA	**ITEM Nº** TC-504 **PROJECTE Nº G4**
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Tanc de destil·lat TC-504 :

FINALITAT: Tanc emmagatzematge pel mostreig del destil·lat

PRODUCTES MANIPULATS:

CONNEXIONS



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-201
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid formic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-201 **ÀREA NOMINAL:** 1.5 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 86 a 80º.

PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, metil formiat, aigua

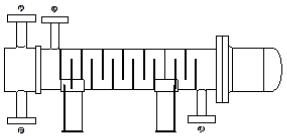
DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	5000		9909	
VAPOR	kg/h	0		0	
LIQUID	kg/h	5000		9909	
TEMPERATURA	ºC	25	35	86.17	80
PRESSIÓ TREBALL	atm	1	0.997	44.412	43.869
PES MOLECULAR	g/mol	18.01	18.01	31.02	31.02
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	/998.27	/996.09	/735.69	/742.22
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	/8.97E-4	/7.2E-4	/3.48E-4	/3.58E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	/4191.78	/4188.86	/3323.39	/3234.01
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ºC	/0.600	/0.614	/0.210	/0.211
VELOCITAT	m/s	0.79		1.82	
Nº PASSOS		1		2	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.062		0.109	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	4845.1		3356.1	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	0.00018		0.0002	

CALOR BESCANVIAT	21361110 **W**	**ÀREA BESCANVI**	1.4 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	___ W/m^2	**ΔTml**	52.87 ºC

DADES CONSTRUCTIVES **CODI: ASME**

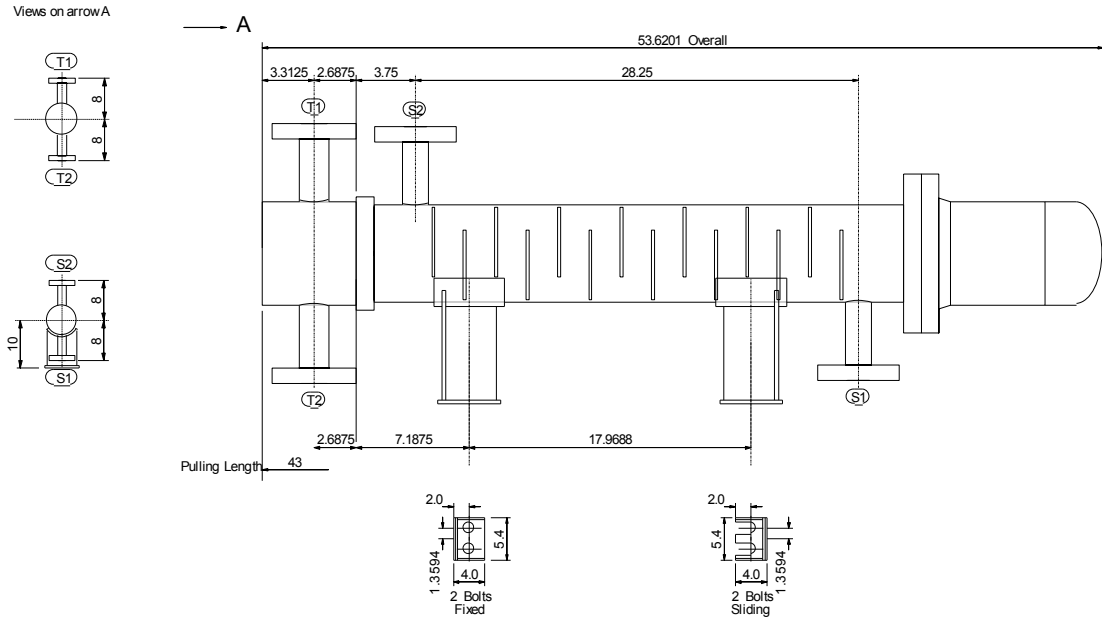
	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	71.11	126.67	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.4	48.9	
MATERIAL	SS316L	SS316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.158/3.175E-3	0.016/1.6E-3	
LONGITUD m	1.36	0.91	
PLACA TUBULAR	Nº PANTALLES 14	Nº TUBS 32	
MATERIAL SS316L	TIPUS Single segmental	DISPOSICIÓ 60-Rot Tri.	
DIÀMETRE EXT 0.0483 m	ESPAI 0.0508 m	ESPAIAT 0.02 m	
GRUIX 3.59E-3 m	GRUIX 3.175E-3 m		
PES(buit/aigua/operació) kg	137 / 153	158.7	



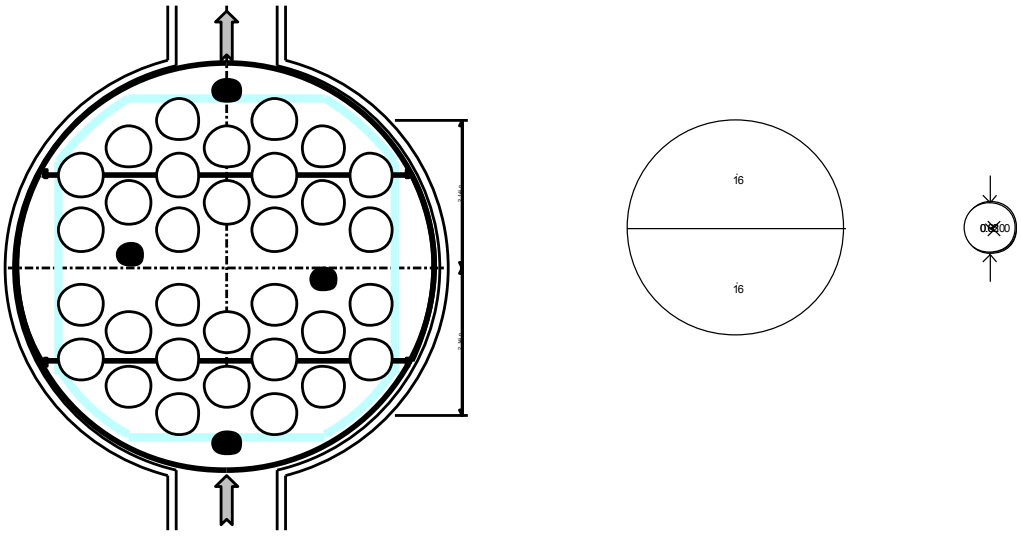
ESPAIADORS

NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.042	
	S2	0.042	
	T1	0.048	
	T2	0.048	

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-201
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout



	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** E-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-202 **ÀREA NOMINAL**: 66.4 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 47.72ºC a 37.72ºC

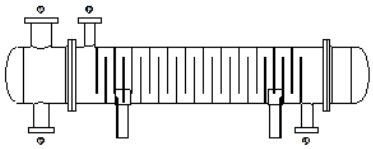
PRODUCTES MANIPULATS: Monòxid de carboni, metanol, metil formiat, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

	CARCASSA		TUBS	
	ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID	Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL kg/h	40000		10330	
VAPOR kg/h	0		10330	6276.508
LIQUID kg/h	40000		0	4053.492
TEMPERATURA ^{o}C	15	32	47.72	37.72
PRESSIÓ TREBALL atm	1	0.891	1	0.891
PES MOLECULAR g/mol	18.01	18.01	41.74	46.97
DENSITAT vap/liq kg/m^3	/999.02	/997.47	1.92/854.84	1.83/889.09
VISCOSITAT vap/liq kg/ms	/1.16E-3	/7.54E-4	1.05E-5/3.77E-4	1.08E-5/3.84E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq J/kg^{o}C	/4195.47	/4189.65	1217.18/2503.42	1165.04/2352.41
CONDUCTIVITAT vap/liq W/m^{o}C	/0.587	/0.610	0.013/0.187	0.014/0.175
CALOR LATENT KJ/Kg			732.3	555
VELOCITAT m/s	0.7		23.7	
Nº PASSOS	1		2	
PÈRDUA DE CÀRREGA atm	0.056		0.085	
COEFICIENT BESCANVI W/m^2 ^{o}C	3025.8		2192.3	
RESIST. INCRUSTACIÓ m^2 ^{o}C/W	0.00018		0.0002	

CALOR BESCANVIAT	839700 **W**	**ÀREA BESCANVI**	64.3 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	W/m^2 ^{o}C	**ΔTml**	17.64 ^{o}C

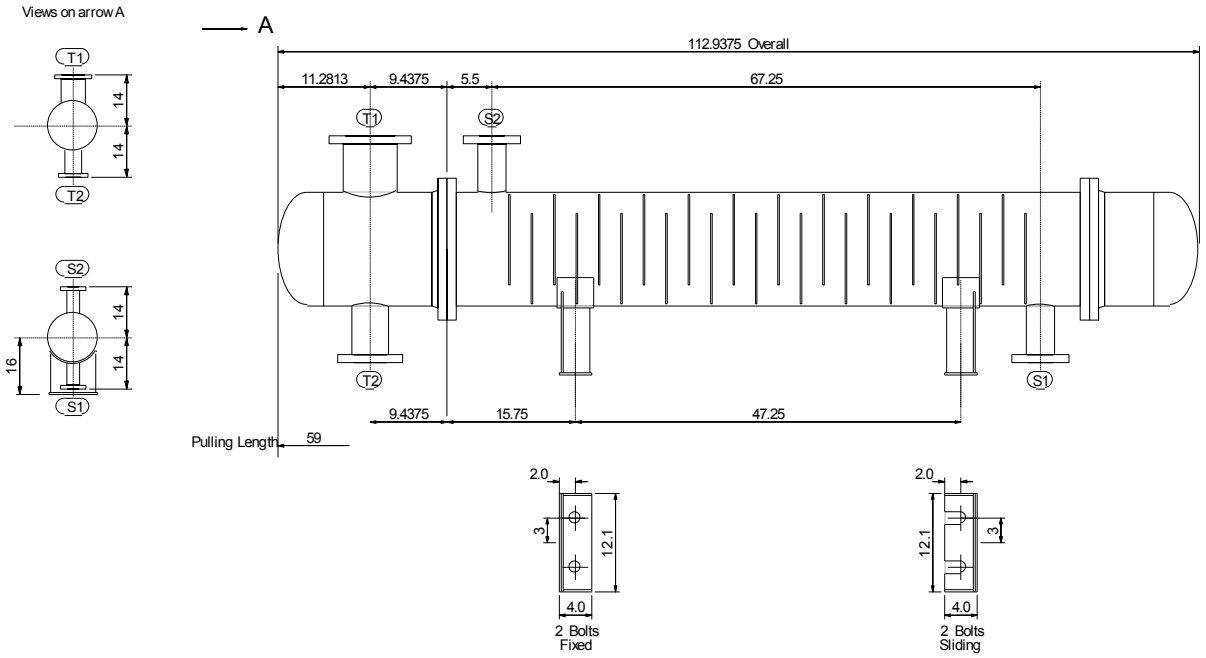
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA (3p,1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	71.11	87.78	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
MATERIAL	SS316L	SS316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.3556/4.75E-3	0.015/0.0012	
LONGITUD m	2.86	2	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 24	**Nº TUBS** 235	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single	**DISPOSICIÓ** 60-Rot Tri.	
DIÀMETRE EXT 0.28 **m**	**ESPAI** 0.0698 **m**	**ESPAIAT** 0.0188 **m**	
GRUIX 7.11E-3 **m**	**GRUIX** 0.011 **m**		
PES(buit/aigua/operació) kg	516	721	765.1

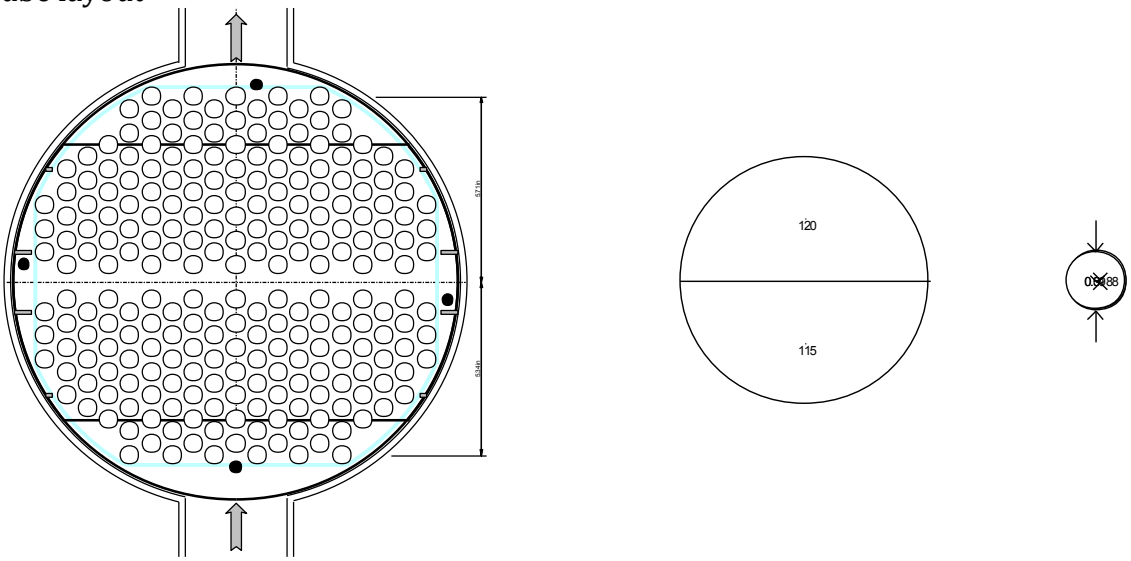
ESPAIADORS

NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	**S1**	**0.089**	
	S2	**0.089**	
	T1	0.168	
	T2	0.114	

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-203
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid formic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-203 **ÀREA NOMINAL:** 30.6 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 40.38ºC a 20ºC.

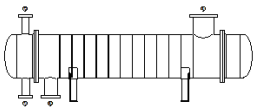
PRODUCTES MANIPULATS: Monòxid de carboni, metanol, formiat de metil, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	**kg/h**	6250		40000	
VAPOR	**kg/h**	6250	875	0	
LIQUID	**kg/h**	0	5375	40000	
TEMPERATURA	**^oC**	40.38	20	5	15
PRESSIÓ TREBALL	**atm**	1	0.997	1	0.997
PES MOLECULAR	**g/mol**	46.89	50.91	18.01	18.01
DENSITAT vap/liq	**kg/m^3**	2.03/880.81	1.58/925.34	/998.14	/999.02
VISCOSITAT vap/liq	**kg/ms**	1E-5/3.72E-4	1.2E-5/4.27E-4	/1.55E-4	/1.16E-3
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	**J/kg^oC**	1174.6/2351.9	1095.6/2217.7	/4199.87	/4195.47
CONDUCTIVITAT vap/liq	**W/m^oC**	0.014/0.17	0.017/0.17	/0.58	/0.5869
CALOR LATENT	**KJ/Kg**	625.9	525.6		
VELOCITAT	**m/s**	18.07		1.17	
Nº PASSOS		1		4	
PÈRDUA DE CÀRREGA	**atm**	0.095		0.163	
COEFICIENT BESCANVI	**$W/m^2\ ^oC$**	2364.8		3516.7	
RESIST. INCRUSTACIÓ	**$m^2\ ^oC/W$**	0.0002		0.00018	

CALOR BESCANVIAT	500000 **W**	**ÀREA BESCANVI**	29.8 **m^2**
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	**W/m^2**	**ΔTml**	21.33 **^oC**

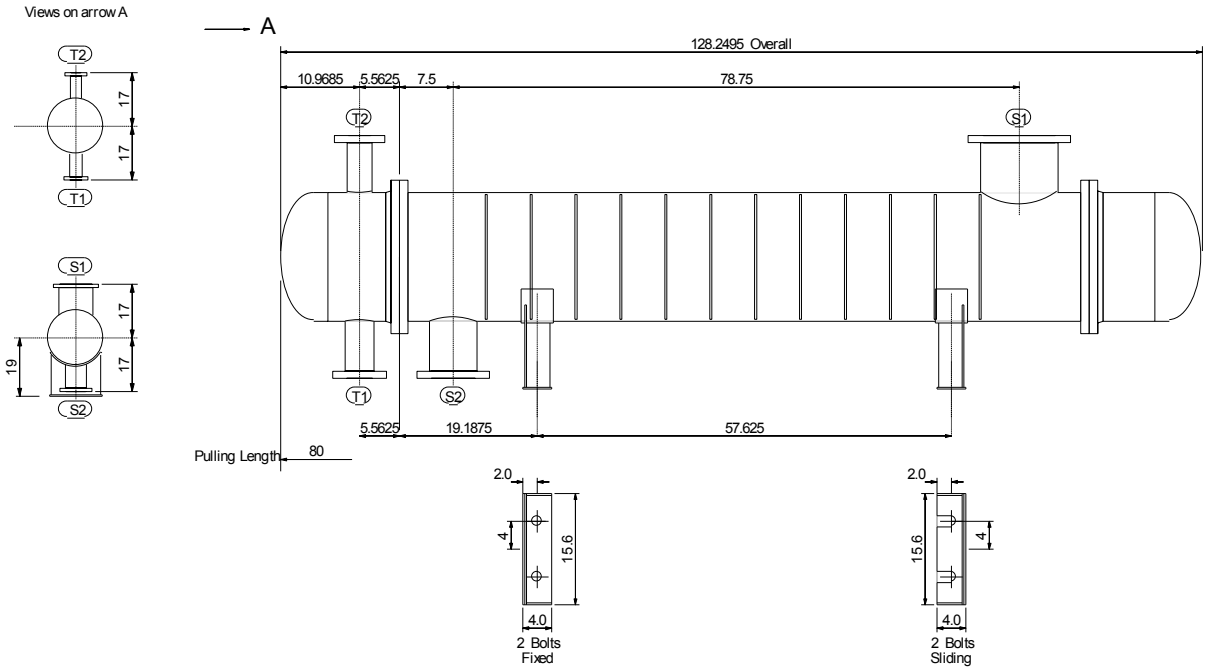
DADES CONSTRUCTIVES **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	76.67	54.44	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
MATERIAL	SS316L	SS316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.273/9.25E-3	0.01905/1.651E-3	
LONGITUD m	3.25	2.44	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 12	**Nº TUBS** 210	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.3134 **m**	**ESPAI** 0.15875 **m**	**ESPAIAT** 0.02381 **m**	
GRUIX 5.74E-4 **m**	**GRUIX** 4.7625E-3 **m**		
PES (buit/aigua/operació) kg	812	1213	1285.3

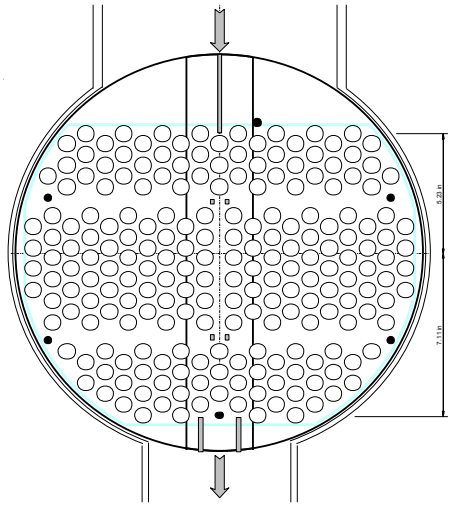
ESPAIADORS

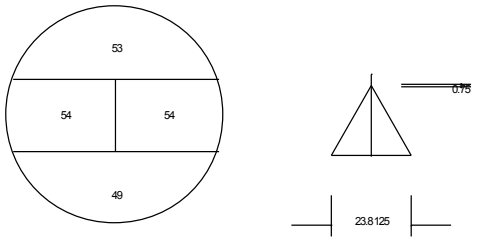
NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	**S1**	**0.273**	
	S2	0.168	
	T1	0.102	
	T2	0.089	

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** E-203
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout





	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** E-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-301 **ÀREA NOMINAL**: 1.9 **m²**

FINALITAT BESCANVI: Escalfar la mescla d'interès de 52.19ºC a 60ºC.

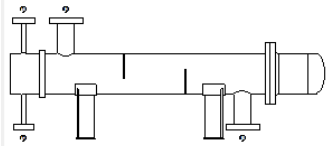
PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, metil formiat, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	**kg/h**	20610		196	
VAPOR	**kg/h**	0	0	196	0
LIQUID	**kg/h**	20610	20610	0	196
TEMPERATURA	**ºC**	52.19	60	175.45	174.54
PRESSIÓ TREBALL	**atm**	3	3	9	9
PES MOLECULAR	**g/mol**			18.02	
DENSITAT vap/liq	**kg/m³**	/891.7	/879.47	4.35/	/834.35
VISCOSITAT vap/liq	**kg/ms**	/3.04E-4	/2.85E-4	1.54E-5/	/1.53E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	**J/kgºC**	/2440	/2508	1926/	/5425
CONDUCTIVITAT vap/liq	**W/mºC**	/0.173	/0.173	0.031/	/0.679
CALOR LATENT	**KJ/Kg**			2029.2	2029.8
VELOCITAT	**m/s**	1.17		5.84	
Nº PASSOS		1		2	
PÈRDUA DE CÀRREGA	**atm**	0.018		0.209	
COEFICIENT BESCANVI	**W/m² ºC**	1389.6		2739.9	
RESIST. INCRUSTACIÓ	**m² ºC/W**	0.0002		0.0002	

CALOR BESCANVIAT	110600 **W**	**ÀREA BESCANVI**	1.5 **m²**
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI W/m² ºC		**ΔTml**	119.12 **ºC**

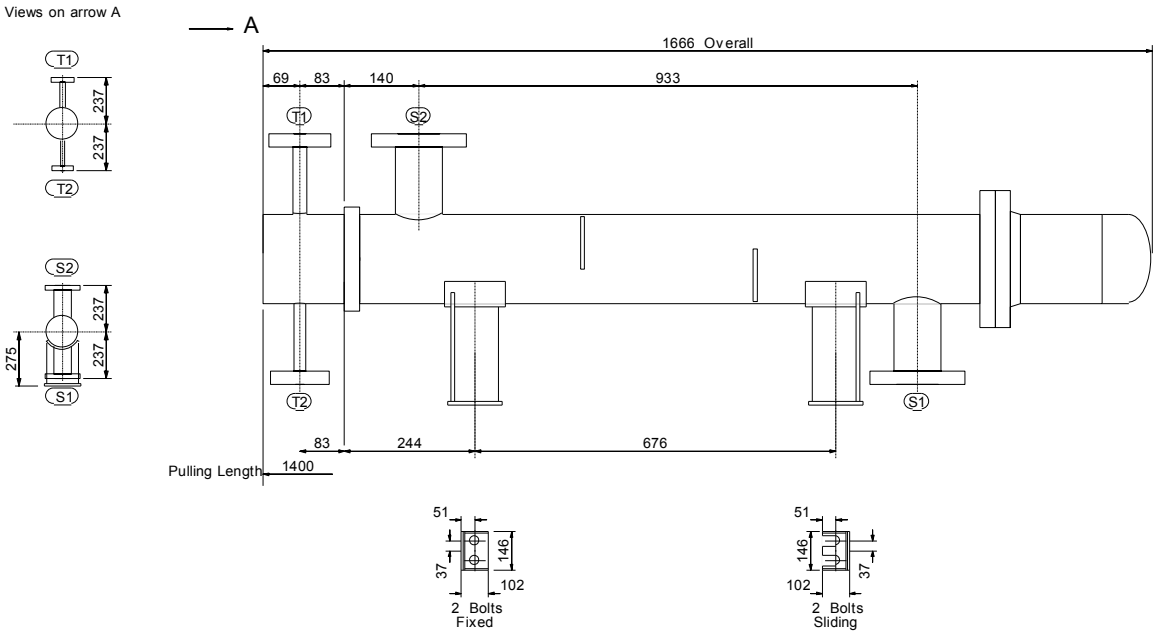
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA (1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	98.89	98.89	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	10.207	
MATERIAL	SS316L	SS316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.163/2.8E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	1.66	1.21	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 2	**Nº TUBS** 22	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.073 **m**	**ESPAI** 0.3239 **m**	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 2.9E-3 **m**	**GRUIX** 0.0048 **m**		
PES(buit/aigua/operació) kg	132	157	161.8

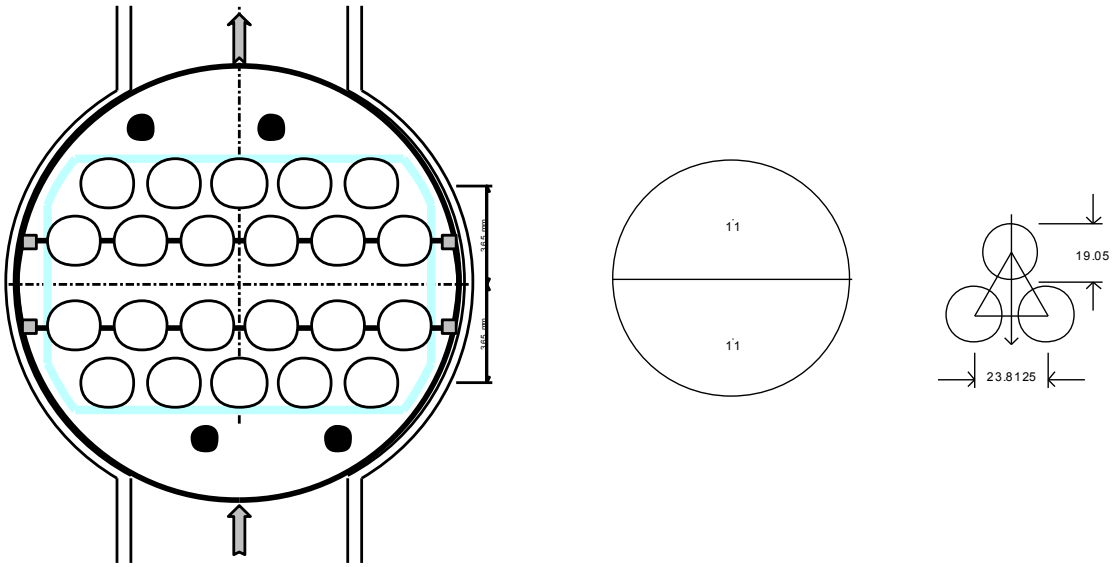
ESPAIADORS

NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre extern,**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.089	
	S2	0.089	
	T1	0.027	
	T2	0.021	

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** E-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-302
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-302 **ÀREA NOMINAL:** 214.8 m^2

FINALITAT BESCANVI: Escalfar la mescla d'interès de 142.1ºC a 150ºC

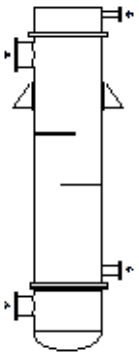
PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, metanol, N,n-dimetilformiamida.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	16420		9951	
VAPOR	kg/h	0	16420	9951	0
LIQUID	kg/h	16420	0	0	9951
TEMPERATURA	^{O}C	142.1	150	175.45	174.54
PRESSIÓ TREBALL	atm	3	3	9	9
PES MOLECULAR	g/mol	28.13		18.02	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	/820.62	2.26/	4.35/	/834.36
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	/2.5E-4	1.4E-5/	1.5E-5/	/1.5E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	/2451	1508/	1926/	/5424
CONDUCTIVITAT vap/liq	$W/m^{o}C$	/0.3176	0.0612/	0.0315/	/0.6792
CALOR LATENT	KJ/Kg	1427.4	1077.4	2029.2	2029.6
VELOCITAT	m/s	25.68		5.09	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.11		0.024	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^{o}C$	5774.2		7651.2	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^{o}C/W$	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	562700 W	**ÀREA BESCANVI**	208.5 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	W/m^2	**ΔTml**	33.27 ^{O}C

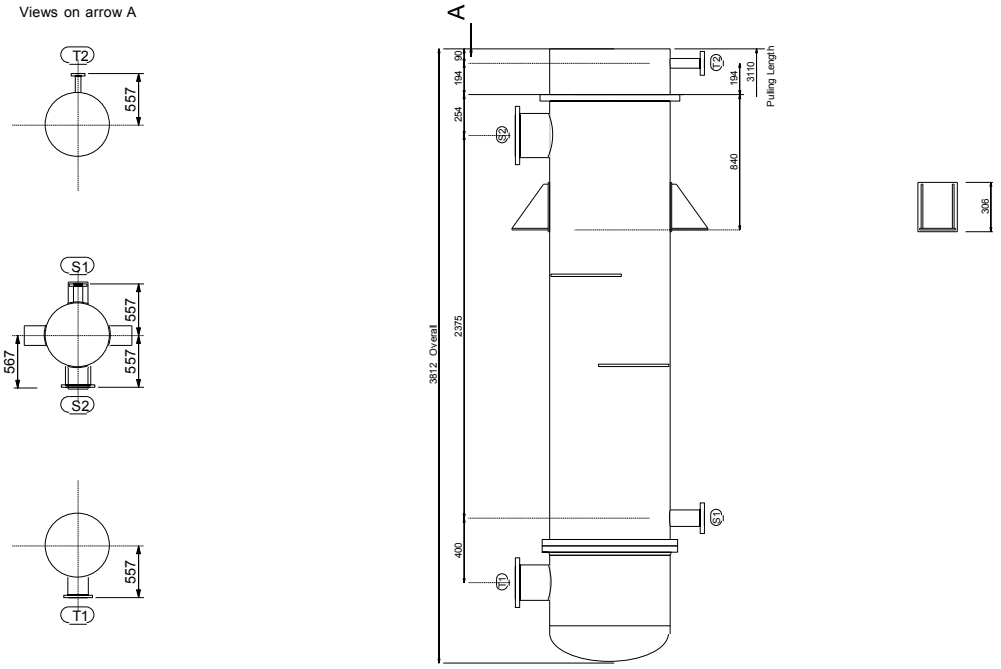
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p,2s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	187.78	187.78	
PRESSIÓ DISSENY atm	10.207	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.709/4.8E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	3.8	2.8	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 2	**Nº TUBS** 641	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.515 **m**	**ESPAI** 0.559 **m**	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 5.7E-3 **m**	**GRUIX** 9.52E-3 **m**		
PES (buit/aigua/operació) kg	2442 / 3573	2754.77	

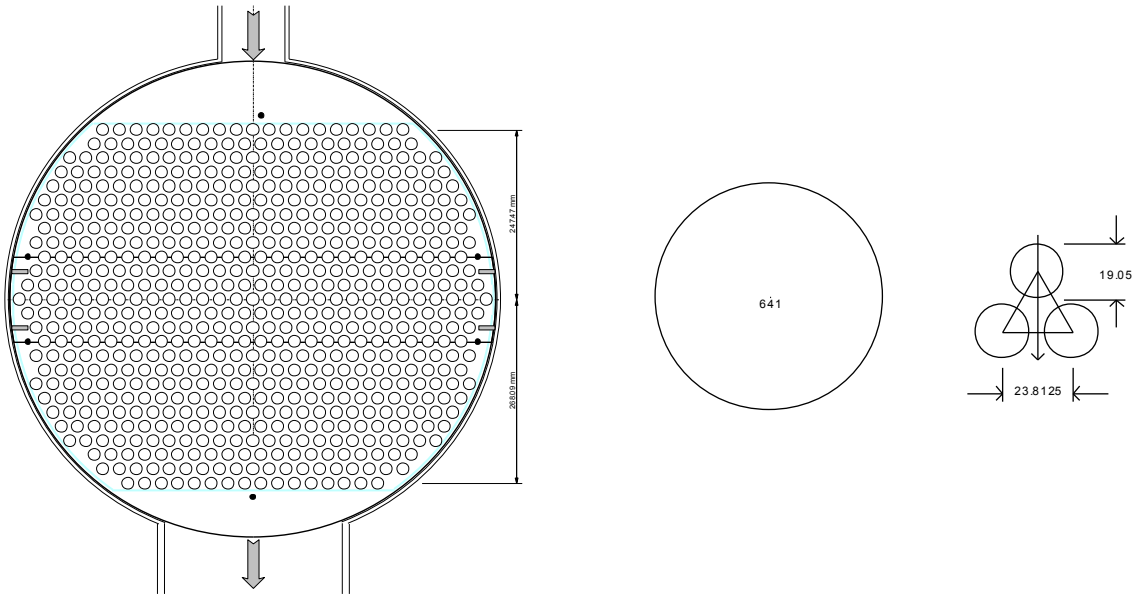
ESPAIADORS

NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	**S1**	**0.102**	
	S2	0.273	
	T1	0.06	
	T2	0.219	

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM N^{O}** E-302
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout



	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Condensador CN-202. **ÀREA NOMINAL:** 263.8 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 70ºC a 63ºC

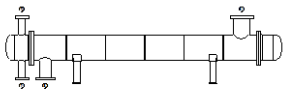
PRODUCTES MANIPULATS: Metil formiat, metanol, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	35250		160147	
VAPOR	kg/h	35250	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	35250	160174	160174
TEMPERATURA	^{O}C	66.28	55.53	10	45
PRESSIÓ TREBALL	atm	2	1.892	1	0.81
PES MOLECULAR	g/mol	47		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	3.38/	/870.06	/1008.41	/974.54
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.0E-5/	/3.1E-4	/1.3E-3	/6.1E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1286.7/	/2579.5	/4071.2	/4203.2
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ^{o}C	0.018/	/0.176	/0.584	/0.632
CALOR LATENT	KJ/Kg	918.7	522.3		
VELOCITAT	m/s	31.73		1.17	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.256		0.293	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ^{o}C	3010		4512	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ^{o}C/W	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	6434121 **W**	**ÀREA BESCANVI**	258.3 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	877.1**W/m^2 ^{O}C**	**ΔTml**	30.28 ^{O}C

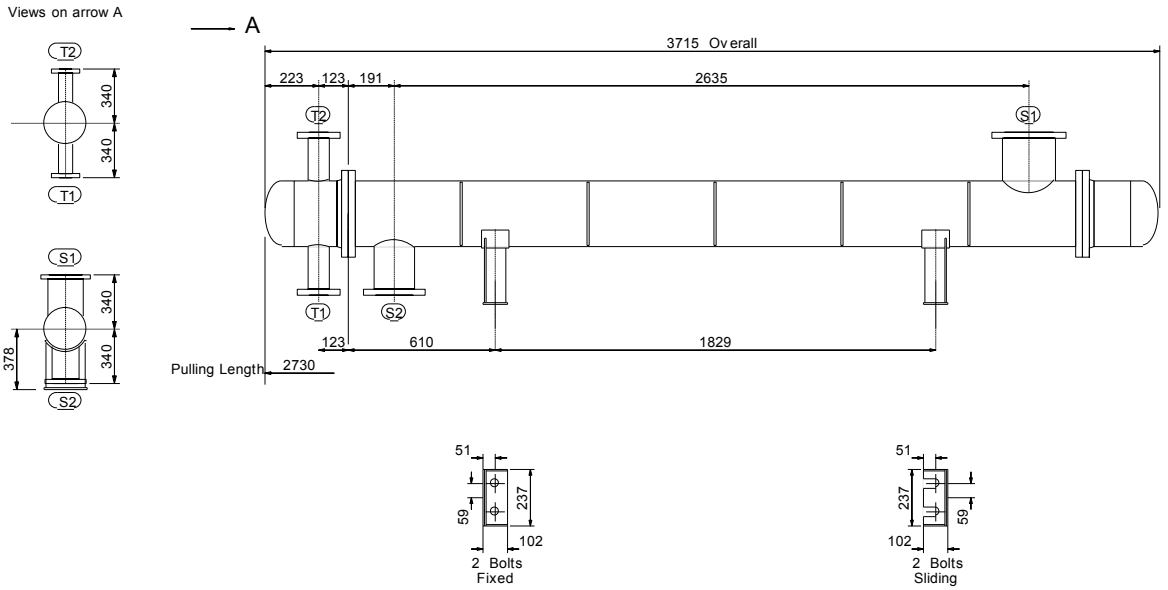
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA (8p, 2s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	82.22	88.22	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	2	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.27/3.4E-3	0.016/0.0012	
LONGITUD m	4.34	3.05	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 5	**Nº TUBS** 82	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.138 **m**	**ESPAI** 0.527	**ESPAIAT** 0.02 **m**	
GRUIX 5.5E-3 **m**	**GRUIX** 0.0064		
PES (buit/aigua/operació) kg	370 / 540	559	

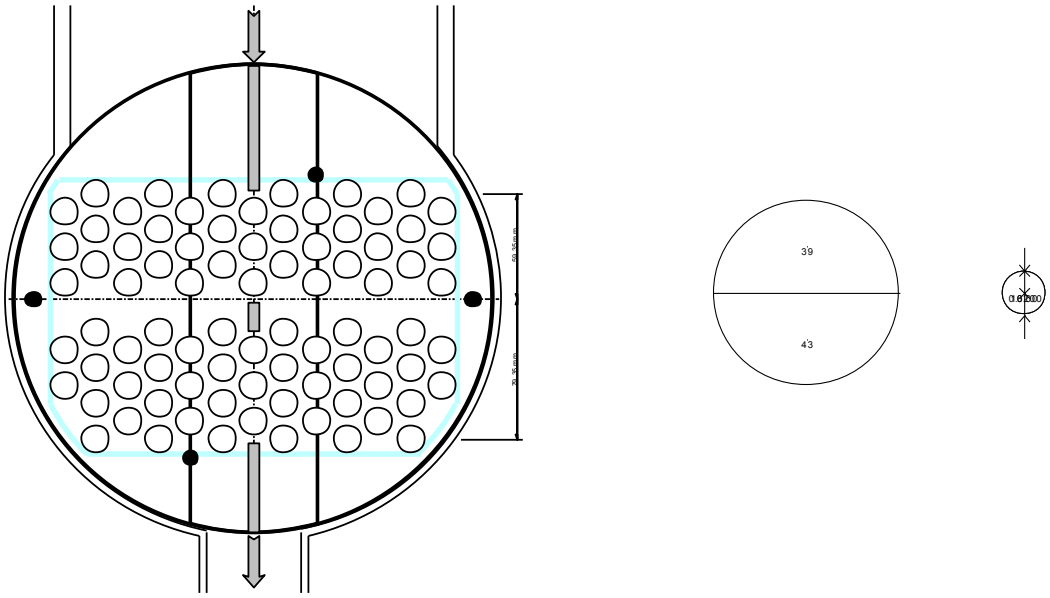
ESPAIADORS

NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.219	Entrada de la mescla
	S2	0.168	Sortida de la mescla
	T1	0.089	Entrada d'aigua
	T2	0.089	Sortida d'aigua

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** CN-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Condensador CN-301. **ÀREA NOMINAL:** 462.3 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 114ºC a 79ºC

PRODUCTES MANIPULATS: Metil formiat, metanol, aigua, àcid fòrmic.

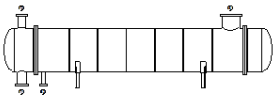
DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	64730		325434	
VAPOR	kg/h	64730	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	64730	325434	325434
TEMPERATURA	ºC	114	79.32	10	70
PRESSIÓ TREBALL	atm	3	2.863	1	0.796
PES MOLECULAR	g/mol	29.94		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	2.83/	/830.59	/1008.41	/949.91
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.3E-5/	/3.0E-4	/1.3E-3	/4.0E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1586.55/	/3586.67	/4071.23	/4319.62
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ºC	0.025/	/0.201	/0.584	/0.657
CALOR LATENT	KJ/Kg	1926.5	654.6		
VELOCITAT	m/s	30.9		1.2	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.14		0.26	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	3445.4		5265.7	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT 22566945 **W** **ÀREA BESCANVI** 453.9 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 1005.2 $W/m^{2o}C$ **ΔTml** 51.64 ºC

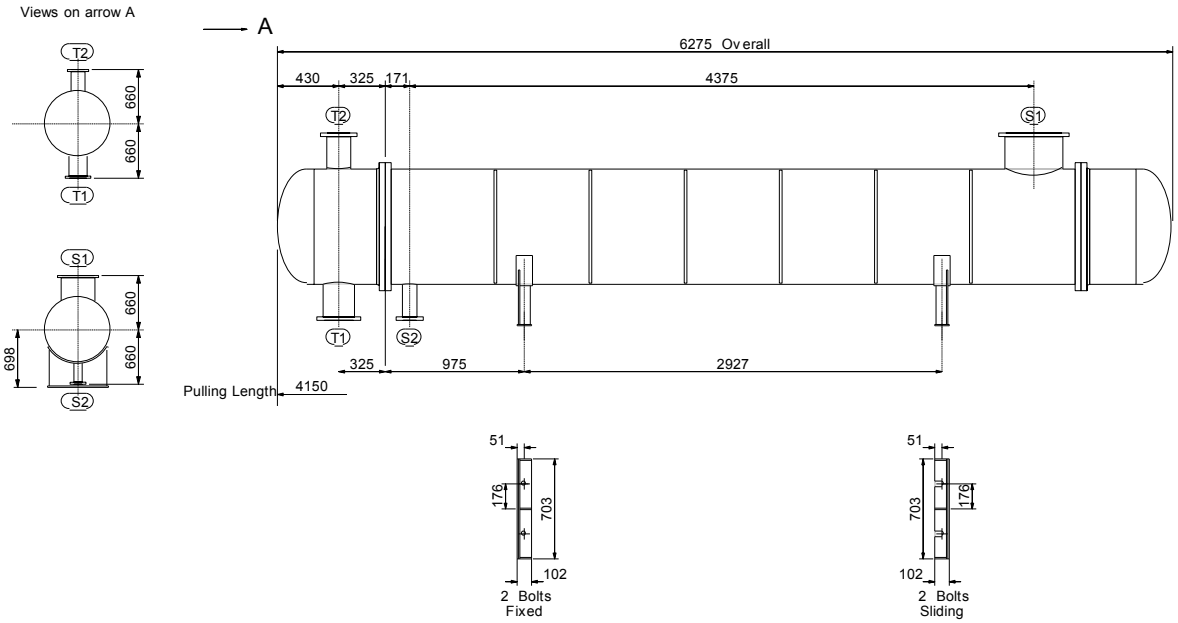
DADES CONSTRUCTIVES **CODI: ASME**

	CARCASSA(4p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	110	110	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	2	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.8/6.4E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	3.75	2.44	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 6	**Nº TUBS** 792	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.64 **m**	**ESPAI** 0.667	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 0.007 **m**	**GRUIX** 0.0127		
PES (buit/aigua/operació) kg	4373	6899	6995

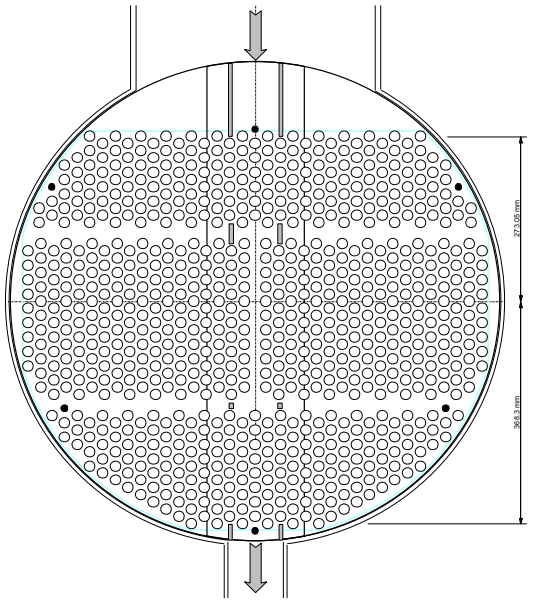
ESPAIADORS

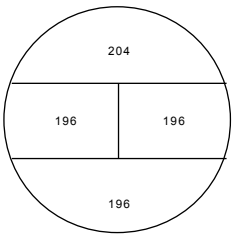
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.406	Entrada de la mescla
	S2	0.102	Sortida de la mescla
	T1	0.219	Entrada d'aigua
	T2	0.168	Sortida d'aigua

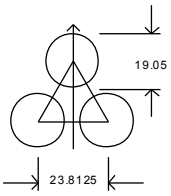
	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-301
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout







ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** CN-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Condensador CN-501. **ÀREA NOMINAL:** 185.5 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 53ºC a 52ºC

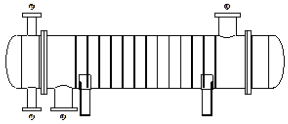
PRODUCTES MANIPULATS: Metil formiat, metanol, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	26580		107705	
VAPOR	kg/h	26580	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	26580	107705	107705
TEMPERATURA	ºC	53.64	52.53	20	50
PRESSIÓ TREBALL	atm	2	1.796	1	0.796
PES MOLECULAR	g/mol	55.37		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	4.13/	/912.4	/998.86	/969.6
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.0E-5/	/2.8E-4	/1.0E-3	/5.6E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kgºC	1196.61/	/2298.16	/4102.37	/4227.48
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/mºC	0.016/	/0.174	/0.599	/0.637
CALOR LATENT	KJ/Kg	555.4	485.1		
VELOCITAT	m/s	22.18		1.27	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.39		0.39	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	4959.2		5037.8	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	3734077 **W**	**ÀREA BESCANVI**	179.6 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI		**ΔTml**	33.79 ºC

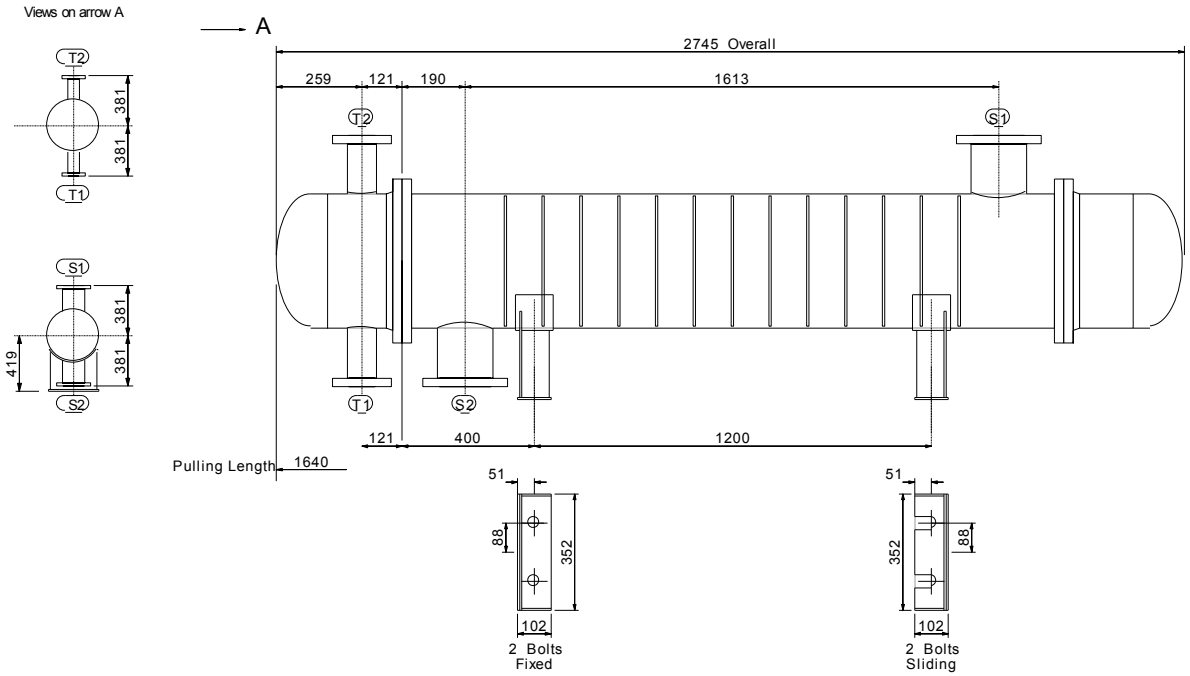
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(5p, 2s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	87.78	87.78	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	6	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.41/4.8E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	2.75	2	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 13	**Nº TUBS** 155	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.298 **m**	**ESPAI** 0.114	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 0.0055 **m**	**GRUIX** 0.0048		
PES (buit/aigua/operació) kg	586	847	888

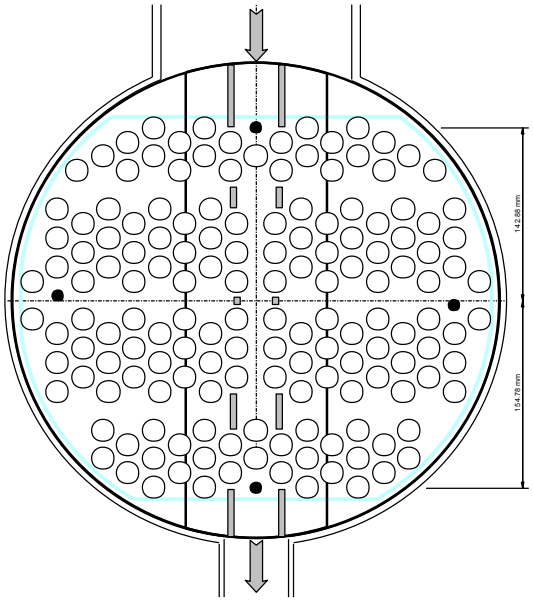
ESPAIADORS

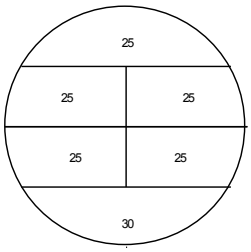
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.168	
	S2	0.168	
	T1	0.089	
	T2	0.089	

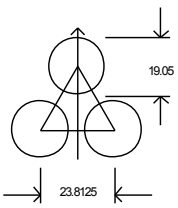
	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout







ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** CN-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Condensador CN-502. **ÀREA NOMINAL:** 115.7 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 97ºC a 96ºC

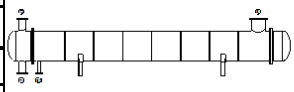
PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	19224		125193	
VAPOR	kg/h	19224	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	19224	125193	125193
TEMPERATURA	^{O}C	97.8	96.52	20	60
PRESSIÓ TREBALL	atm	3	2.84	1	0.873
PES MOLECULAR	g/mol	30.99		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	3.01/	/707.72	/998.86	/959.61
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.2E-5/	/2.6E-4	/1.0E-3	/4.6E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kgºC	1556/	/4062	/4102	/4281
CONDUCTIVITAT vap/liq	$W/m^{o}C$	0.023/	/0.184	/0.599	/0.648
CALOR LATENT	KJ/Kg	1144.4	1059.1		
VELOCITAT	m/s	36.75		1.08	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.15		0.12	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^{o}C$	3981		4546	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^{o}C/W$	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	5819700 **W**	**ÀREA BESCANVI**	98.7 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI		**ΔTml**	54.42 ^{O}C

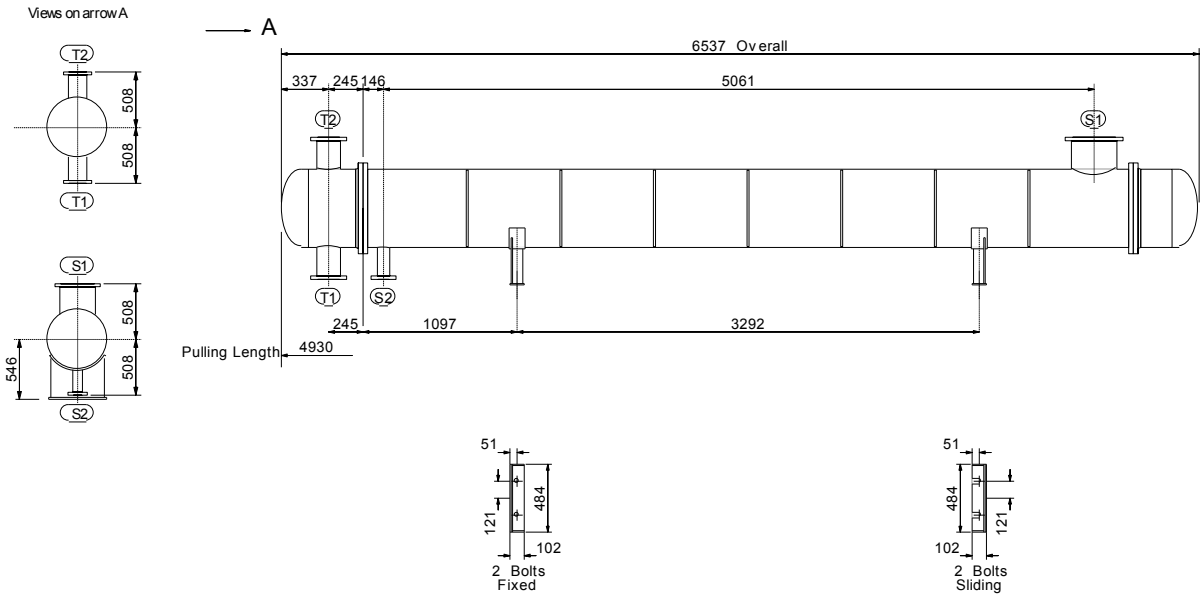
DADES CONSTRUCTIVES	**CODI: ASME**		
	CARCASSA(1p, 1s)	**TUBS**	**Esbós**
TEMPERATURA DISSENY ºC	98.89	98.89	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	2	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.56/4.8E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	5.94	4.87	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 7	**Nº TUBS** 357	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.413 **m**	**ESPAI** 0.666	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 0.0071 **m**	**GRUIX** 0.0092		
PES (buit/aigua/operació) kg	2232	3494	3372



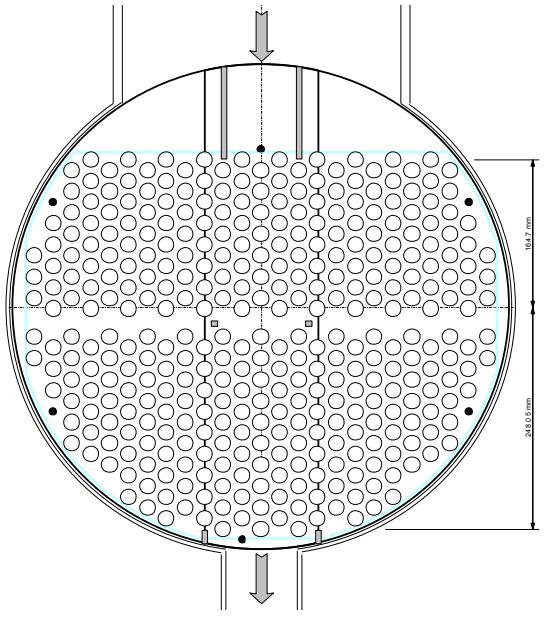
ESPAIADORS

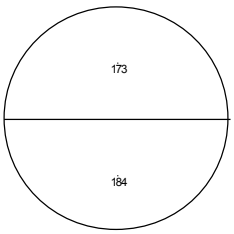
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.324	
	S2	0.089	
	T1	0.168	
	T2	0.168	

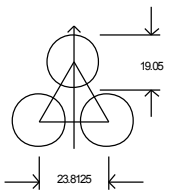
	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout







ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** CN-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Condensador CN-503. **ÀREA NOMINAL:** 125.2 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 134.2ºC a 134ºC

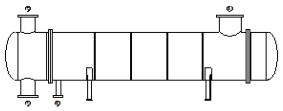
PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	24630		316513	
VAPOR	kg/h	24630	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	24630	316513	316513
TEMPERATURA	^{O}C	134.2	134	20	60
PRESSIÓ TREBALL	atm	3	2.84	1	0.82
PES MOLECULAR	g/mol	18.11		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	1.63/	/879.52	/998.86	/959.61
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.4E-5/	/2.0E-4	/1.0E-3	/4.7E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kgºC	1899/	/4855	/4102	/4281
CONDUCTIVITAT vap/liq	$W/m^{o}C$	0.028/	/0.664	/0.599	/0.648
CALOR LATENT	KJ/Kg	2139.6	2155.7		
VELOCITAT	m/s	53.34		1.63	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.15		0.18	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^{o}C$	14067		6575	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^{o}C/W$	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	14713500 **W**	**ÀREA BESCANVI**	122.4 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI		**ΔTml**	92.55 ^{O}C

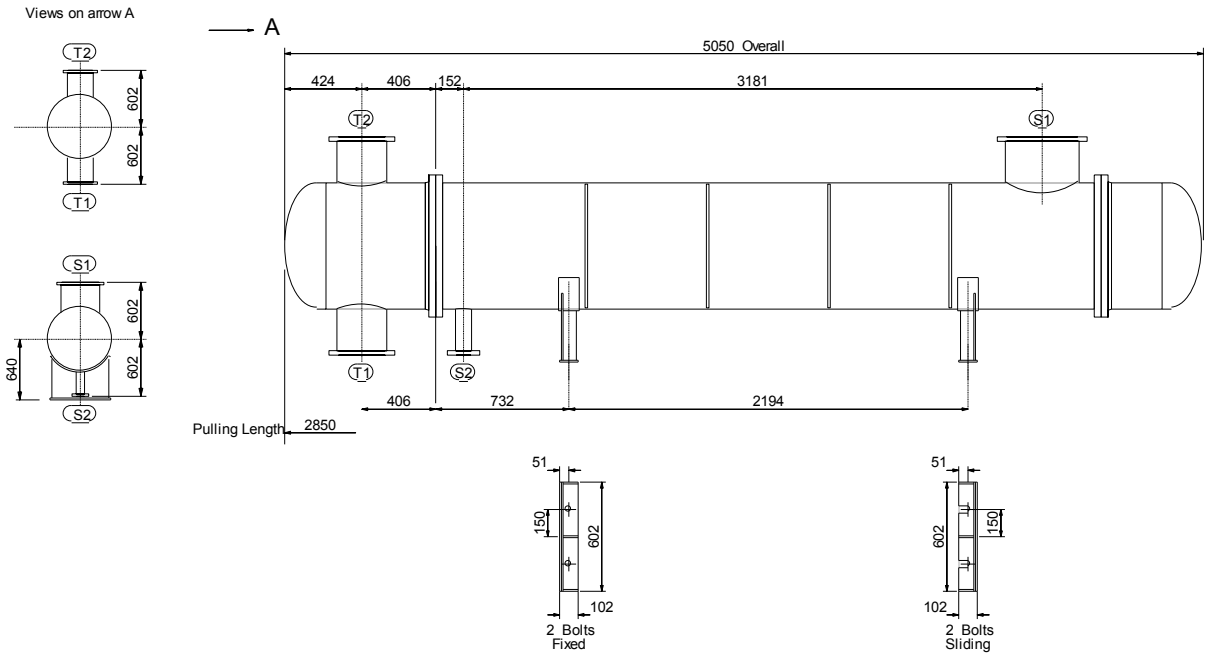
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	171.11	98.89	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	2	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.68/4.8E-3	0.019/0.0017	
LONGITUD m	5.05	3.66	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 4	**Nº TUBS** 572	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.523 **m**	**ESPAI** 0.666	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 0.0093 **m**	**GRUIX** 0.0095		
PES (buit/aigua/operació) kg	2494 / 3984 / 4157		

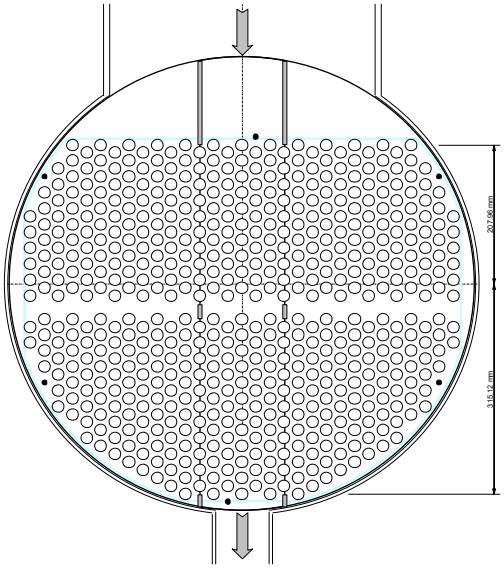
ESPAIADORS

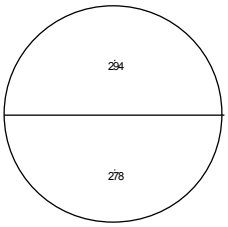
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.406	
	S2	0.089	
	T1	0.273	
	T2	0.273	

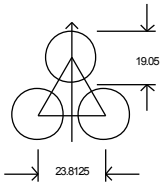
ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM N^{O}** CN-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout







ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** CN-504
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Condensador CN-504. **ÀREA NOMINAL:** 41.2 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar la mescla d'interès de 132.8ºC a 131.9ºC

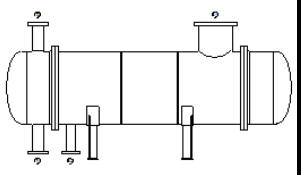
PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	15000		54416	
VAPOR	kg/h	15000	0	0	0
LIQUID	kg/h	0	15000	54416	54416
TEMPERATURA	^{O}C	132.8	131.9	20	70
PRESSIÓ TREBALL	atm	2	1.95	1	0.79
PES MOLECULAR	g/mol	38.29		18.01	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	2.3/	/903.28	/998.86	/949.51
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.3E-5/	/3.3E-4	/1.0E-3	/4.1E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kgºC	1308/	/1393	/4102	/4340
CONDUCTIVITAT vap/liq	$W/m^{o}C$	0.081/	/0.265	/0.599	/0.656
CALOR LATENT	KJ/Kg	762.3	743.1		
VELOCITAT	m/s	32.83		1.44	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.055		0.27	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^{o}C$	4079		6364	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^{o}C/W$	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT 3180900 **W**	**ÀREA BESCANVI** 41.2 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	**ΔTml** 84.57 ^{O}C

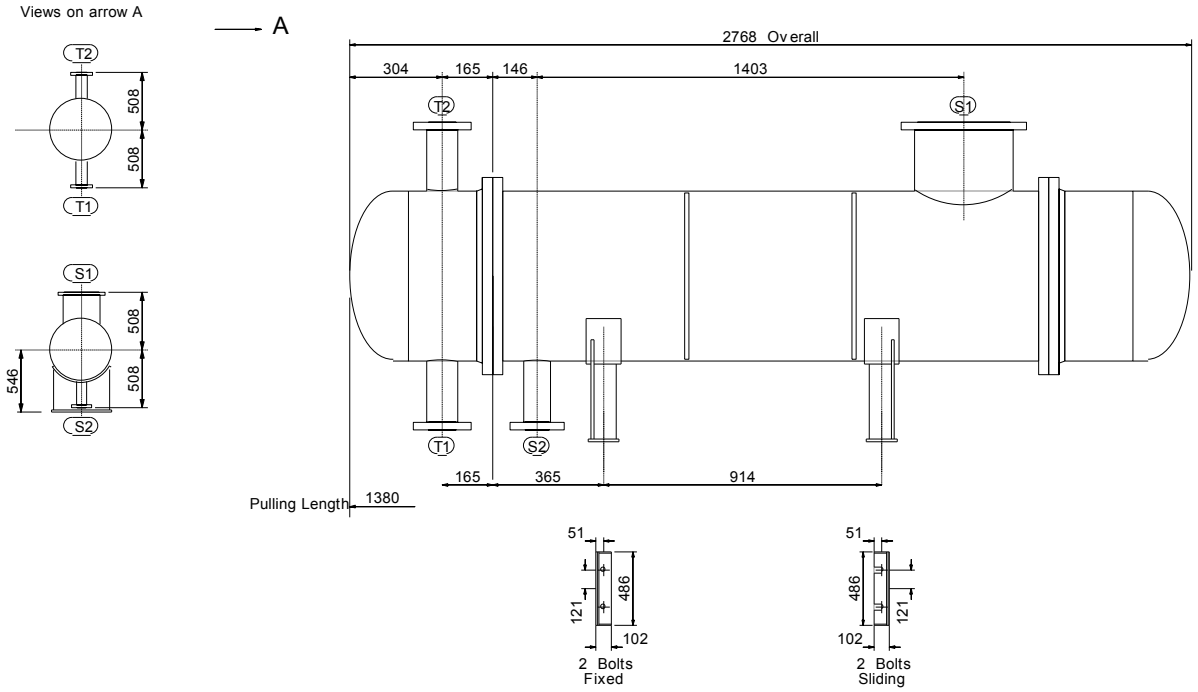
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	110	110	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	6	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.56/4.8E-3	0.016/0.0012	
LONGITUD m	2.77	1.83	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 2	**Nº TUBS** 467	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.416 **m**	**ESPAI** 0.55	**ESPAIAT** 0.02 **m**	
GRUIX 0.0057 **m**	**GRUIX** 0.0092		
PES (buit/aigua/operació) kg	901 / 1404	1488	

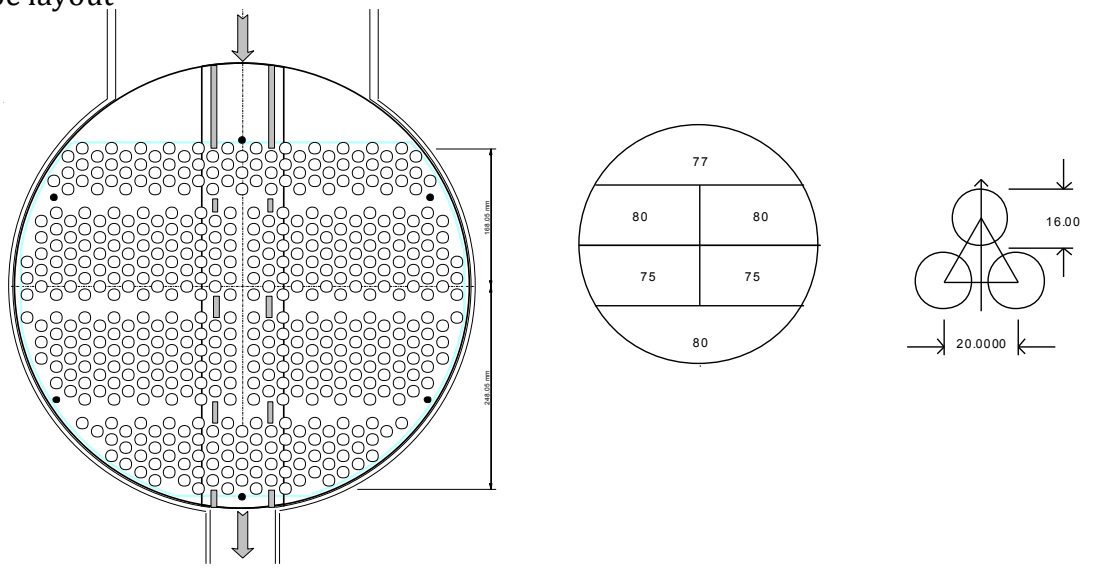
ESPAIADORS

NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.324	
	S2	0.089	
	T1	0.102	
	T2	0.102	

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** CN-504
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** RB-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 1 **DE** 2

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-202. **ÀREA NOMINAL:** 128.7 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	8856		24590	
VAPOR	kg/h	8856	0	0	18451
LIQUID	kg/h	0	8856	24590	6139
TEMPERATURA	ºC	174.5	99.03	85.27	87.85
PRESSIÓ TREBALL	atm	9.09	9.07	2	1.91
PES MOLECULAR	g/mol	18.01		30.7	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	4.84/	/959.72	/743.85	1.99/758.27
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.5E-5/	/2.9E-4	/3.5E-4	1.2E-5/3.4E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	3687/	/4195	/3346	1598/3460
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ºC	0.035/	/0.677	/0.228	0.019/0.270
CALOR LATENT	KJ/Kg	1894	1894	1083	1190
VELOCITAT	m/s	6.9		30.17	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.025		0.087	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	3122		1355	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT	5806000 W	**ÀREA BESCANVI**	126.4 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI		**ΔTml**	76.14 ºC

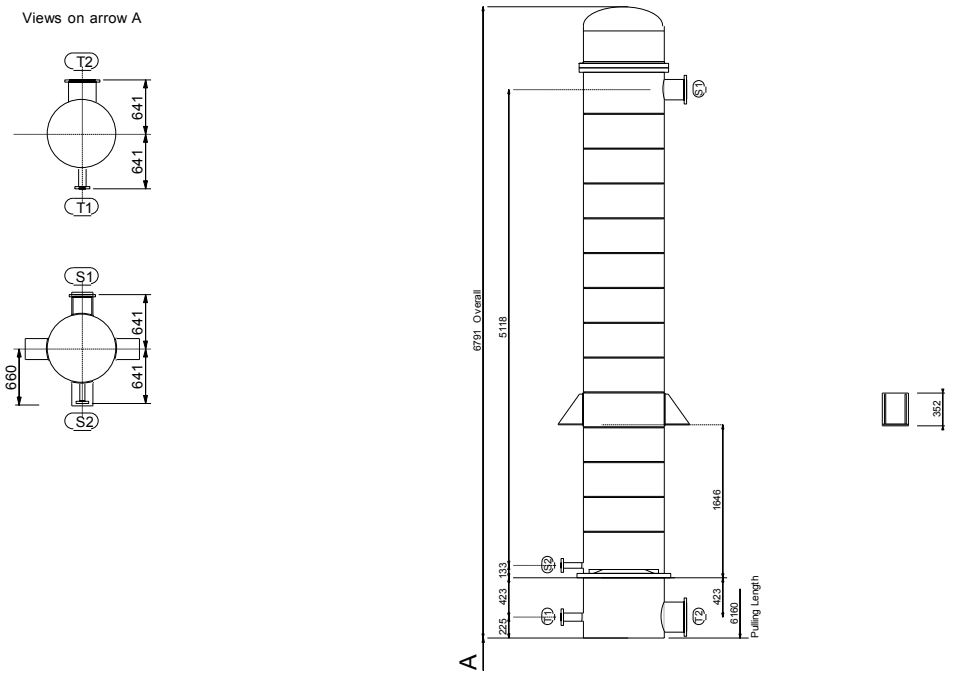
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	137.78	126.67	
PRESSIÓ DISSENY atm	10.207	3.402	
Nº PASSOS	1	2	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.825/6.4E-3	0.038/0.0016	
LONGITUD m	6.79	5.48	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 13	**Nº TUBS** 196	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 90-Sq	
DIÀMETRE EXT 0.673 m	**ESPAI** 0.375	**ESPAIAT** 0.0476 m	
GRUIX 5.5E-3 m	**GRUIX** 0.0079		
PES (buit/aigua/operació) kg	3678 / 6854 / 6373		

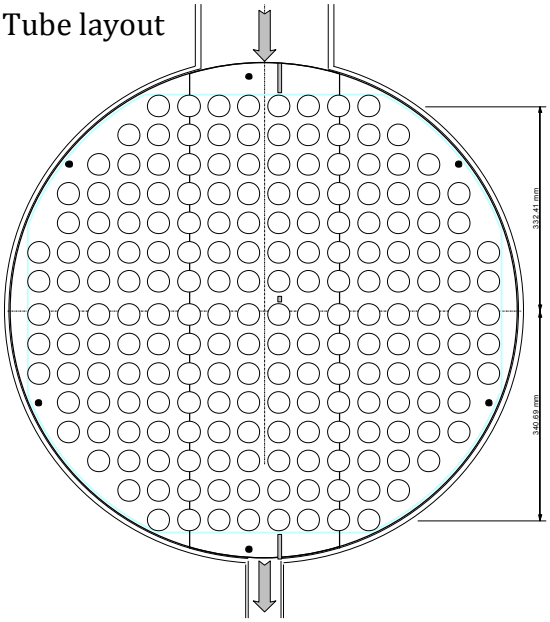
ESPAIADORS

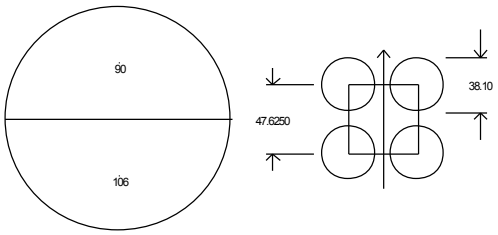
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext, m)	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.219	
	S2	0.060	
	T1	0.089	
	T2	0.324	

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM N^{O}** RB-202
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL** 2 **DE** 2



Tube layout





ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** RB-301
		PROJECTE Nº
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-301. **ÀREA NOMINAL:** 828.9 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua.

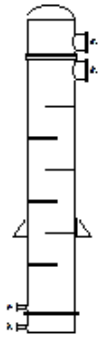
DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	**kg/h**	66910		77470	
VAPOR	**kg/h**	66910	0	0	77470
LIQUID	**kg/h**	0	66910	77470	0
TEMPERATURA	**ºC**	176.16	175.16	134.56	142.55
PRESSIÓ TREBALL	**atm**	9.09	9.01	3	2.97
PES MOLECULAR	**g/mol**	18.01		21.19	
DENSITAT vap/liq	**kg/m³**	4.58/	/893.12	/967.91	1.83/
VISCOSITAT vap/liq	**kg/ms**	1.5E-5/	/1.7E-4	/2.3E-4	1.4E-5/
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	**J/kg ºC**	2603/	/4292	/3771	1962/
CONDUCTIVITAT vap/liq	**W/m ºC**	0.033/	/0.680	/0.561	0.027/
CALOR LATENT	**KJ/Kg**	2024	2025	1778	1683
VELOCITAT	**m/s**	13.46		18.01	
PÈRDUA DE CÀRREGA	**atm**	0.07		0.04	
COEFICIENT BESCANVI	**W/m² ºC**	1562		753	
RESIST. INCRUSTACIÓ	**m² ºC/W**	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT 37704300 **W** | **ÀREA BESCANVI** 814.6 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 1111.8 **W/m²ºC** | **ΔTml** 41.63 **ºC**

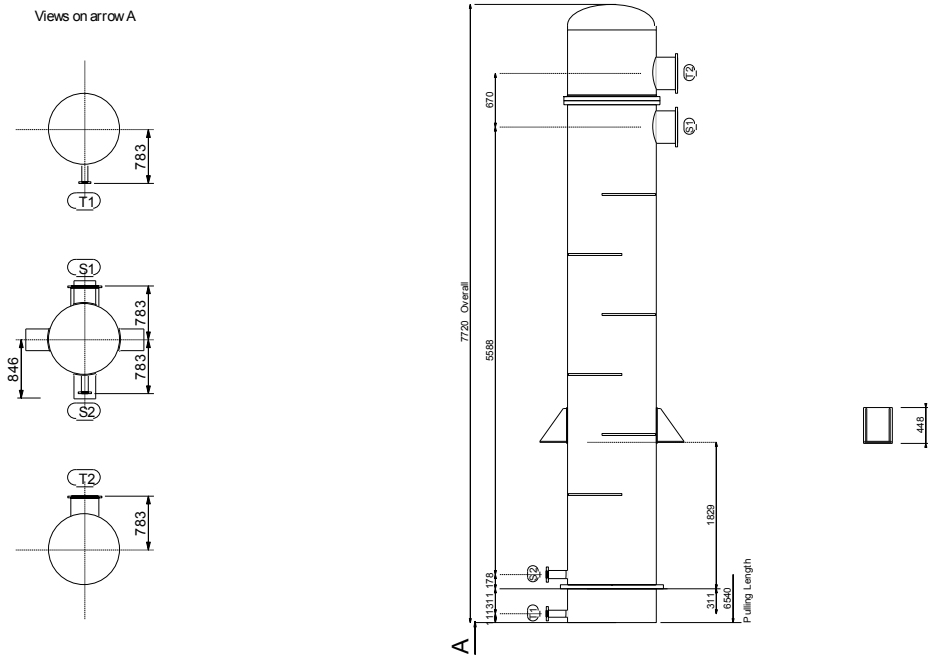
DADES CONSTRUCTIVES | **CODI: ASME**

	CARCASSA(2p, 1s)	**TUBS**	**Esbós**
TEMPERATURA DISSENY ºC	182.22	182.22	
PRESSIÓ DISSENY atm	10.207	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	1.05/7.9E-3	0.0254/0.0016	
LONGITUD m	7.7	6.09	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 6	**Nº TUBS** 852	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.426 **m**	**ESPAI** 0.749	**ESPAIAT** 0.0476 **m**	
GRUIX 5.5E-3 **m**	**GRUIX** 0.015		
PES (buit/aigua/operació) kg	8445 / 13733	12992	

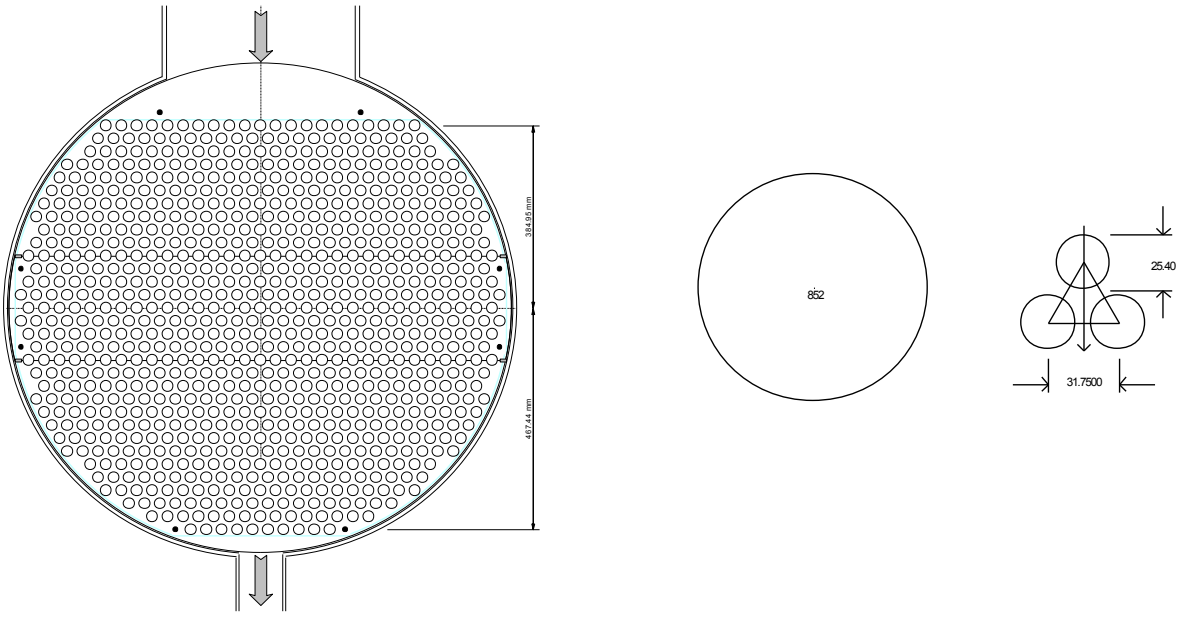
ESPAIADORS

NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.406	Entrada d'aigua
	S2	0.102	Sortida d'aigua
	T1	0.089	Entrada de la mescla
	T2	0.406	Sortida de la mescla

	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** RB-301
		PROJECTE Nº
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout



	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** RB-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-501. **ÀREA NOMINAL:** 676 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	43468		77470	
VAPOR	kg/h	43468	0	0	62427
LIQUID	kg/h	0	43468	77470	15043
TEMPERATURA	ºC	176.01	175.1	134.9	142.01
PRESSIÓ TREBALL	atm	9.09	9.01	3	2.97
PES MOLECULAR	g/mol	18.02		25.79	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	4.4/	/833.68	/817.83	2.16/819.97
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.5E-5/	/1.5E-4	/2.3E-4	1.4E-5/2.4E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1926 /	/5433	/2918	1589/2516
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ºC	0.032/	/0.679	/0.341	0.053/0.317
CALOR LATENT	KJ/Kg	2027	2029	1589	1274
VELOCITAT	m/s	15.37		22.28	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.11		0.04	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	11359		4047	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT 24537200 **W** **ÀREA BESCANVI** 663.7 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 1082.1 $W/m^{2o}C$ **ΔTml** 34.17 ºC

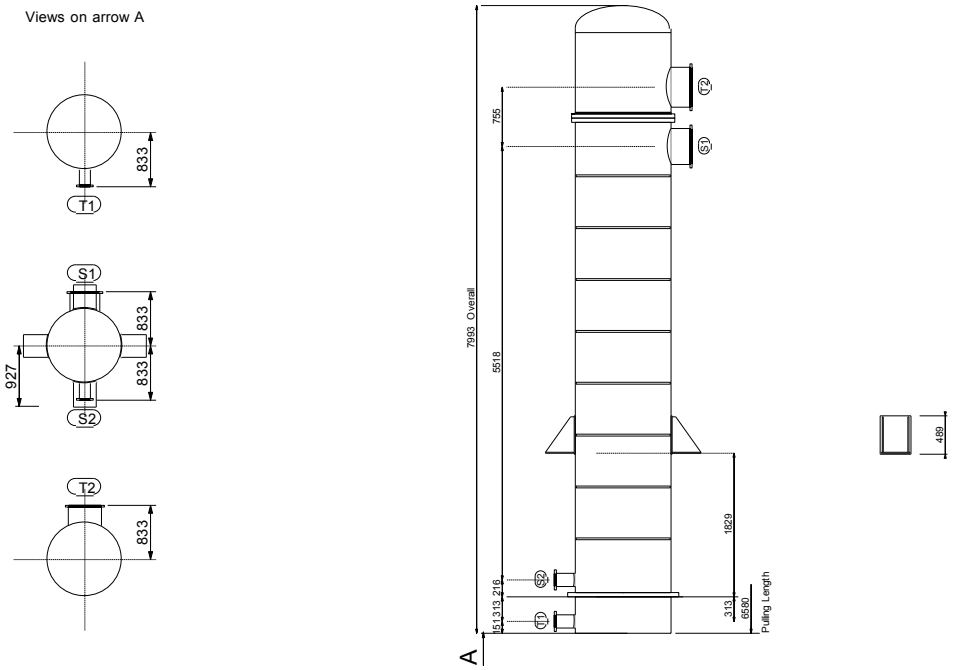
DADES CONSTRUCTIVES **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	176.67	176.67	
PRESSIÓ DISSENY atm	10.207	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	1.15/0.0079	0.019/0.0016	
LONGITUD m	7.9	6.09	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 6	**Nº TUBS** 1853	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.964 m	**ESPAI** 0.749	**ESPAIAT** 0.0476 m	
GRUIX 7.1E-3 m	**GRUIX** 0.015		
PES (buit/aigua/operació) kg	12185 / 18663	18837	

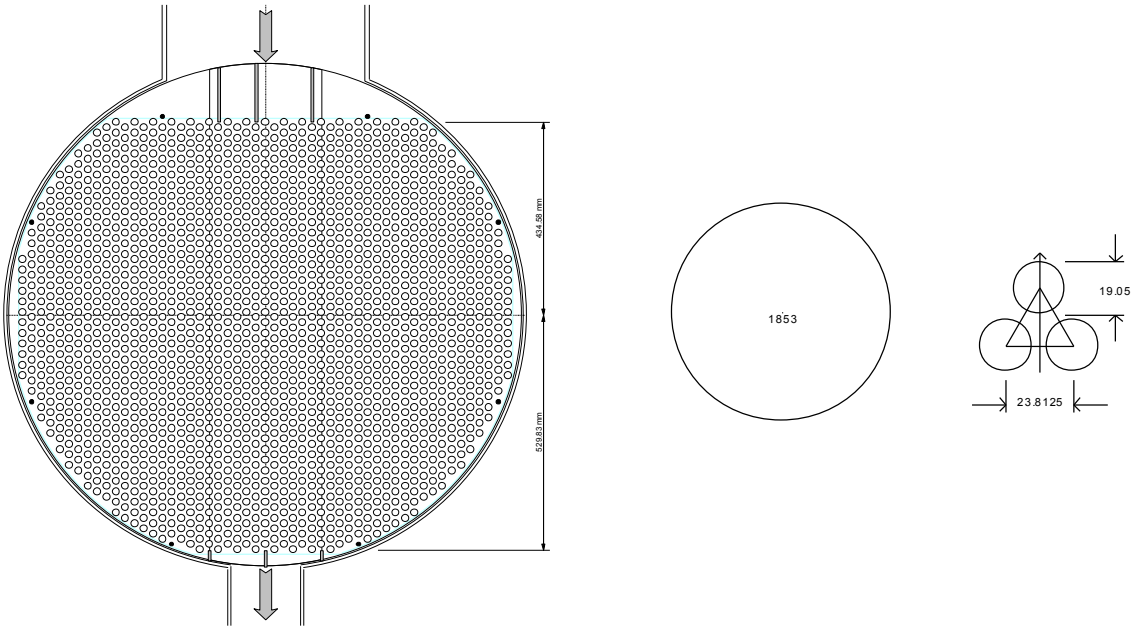
ESPAIADORS

NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.457	Entrada d'aigua
	S2	0.168	Sortida d'aigua
	T1	0.168	Entrada de la mescla
	T2	0.508	Sortida de la mescla

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** RB-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout



	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** RB-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-502. **ÀREA NOMINAL:** 185.6 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, aigua, àcid fòrmic

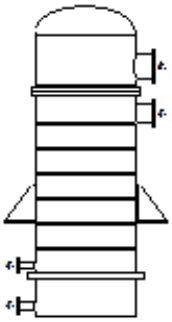
DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	11071		24500	
VAPOR	kg/h	11071	0	0	13427
LIQUID	kg/h	0	11071	24500	11073
TEMPERATURA	ºC	176.01	175.11	108.43	116.24
PRESSIÓ TREBALL	atm	9.09	9.04	3	2.98
PES MOLECULAR	g/mol	18.02		22.52	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	4.4/	/833.67	/784.56	2.1/774.97
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.5E-5/	/1.5E-4	/2.5E-4	1.4E-5/2.3E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1926/	/5433	/4531	1751/4628
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ºC	0.032/	/0.679	/0.247	0.027/0.244
CALOR LATENT	KJ/Kg	2027	2028	1630	1631
VELOCITAT	m/s	12.48		5.99	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.04		0.02	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	8667		3764	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT 6249700 W **ÀREA BESCANVI** 176.3 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 559 $W/m^{2o}C$ **ΔTml** 63.42 ºC

DADES CONSTRUCTIVES **CODI: ASME**

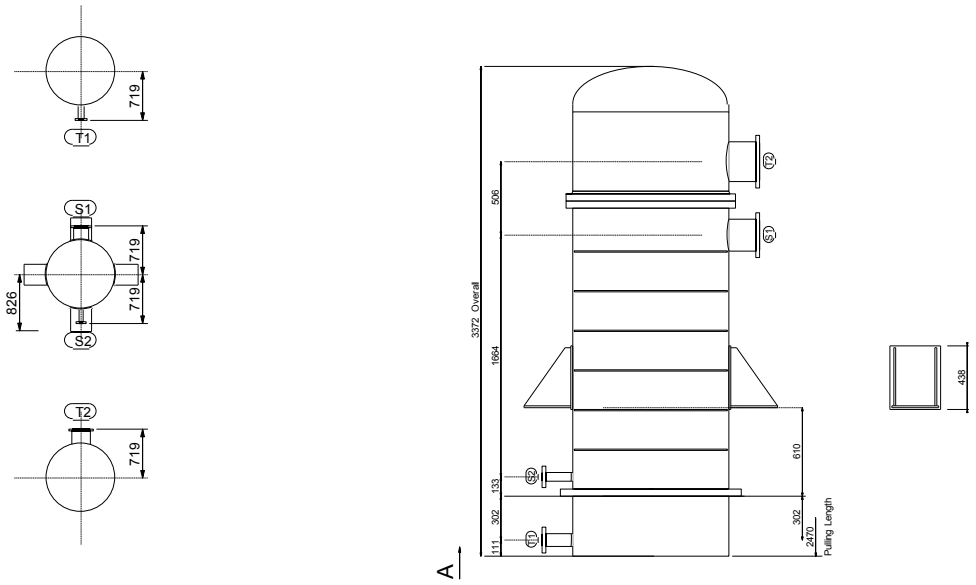
	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	37.78	37.78	
PRESSIÓ DISSENY atm	10.207	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	1.03/0.0079	0.019/0.0016	
LONGITUD m	3.37	2.03	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 6	**Nº TUBS** 1526	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.928 m	**ESPAI** 0.273	**ESPAIAT** 0.0476 m	
GRUIX 5.5E-3 m	**GRUIX** 0.0063		
PES (buit/aigua/operació) kg	4328 / 6206	6413	

ESPAIADORS

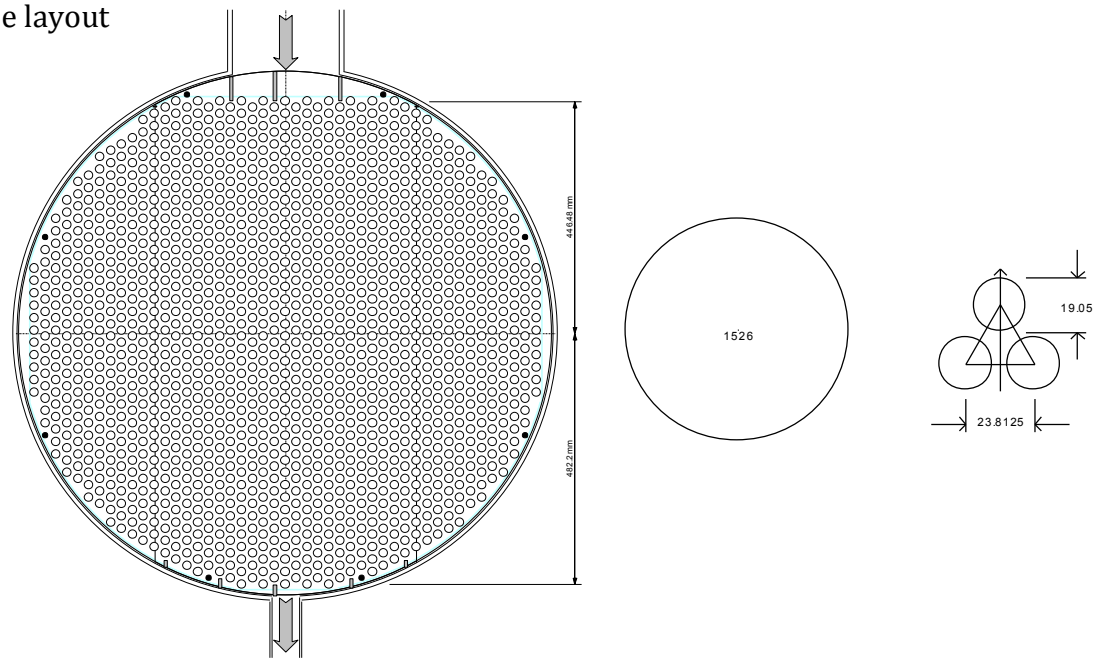
NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.219	Entrada d'aigua
	S2	0.060	Sortida d'aigua
	T1	0.089	Entrada de la mescla
	T2	0.273	Sortida de la mescla

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM N^{O}** RB-502
		PROJECTE N^{O} G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**

Views on arrow A



Tube layout



	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** RB-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-503. **ÀREA NOMINAL:** 68.6 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida

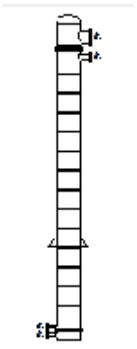
DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	3223		13690	
VAPOR	kg/h	3223	0	0	9172
LIQUID	kg/h	0	3232	13690	4518
TEMPERATURA	^oC	198.39	197	163	175.98
PRESSIÓ TREBALL	atm	15	14.95	3	2.92
PES MOLECULAR	g/mol	18.02		55.49	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	6.89/	/806.63	/821.14	4.1/803.17
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.6E-5/	/1.3E-4	/2.6E-4	1.2E-5/2.6E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1939/	/5811	/2469	1642/2619
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ^oC	0.034 /	/0.667	/0.166	0.039/0.153
CALOR LATENT	KJ/Kg	1944	1944	733	567
VELOCITAT	m/s	5.4		15.3	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.03		0.06	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^oC$	7533		2492	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^oC/W$	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT 1747700 **W** | **ÀREA BESCANVI** 67.8 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 911.7 $W/m^{2o}C$ | **ΔTml** 28.26 ^oC

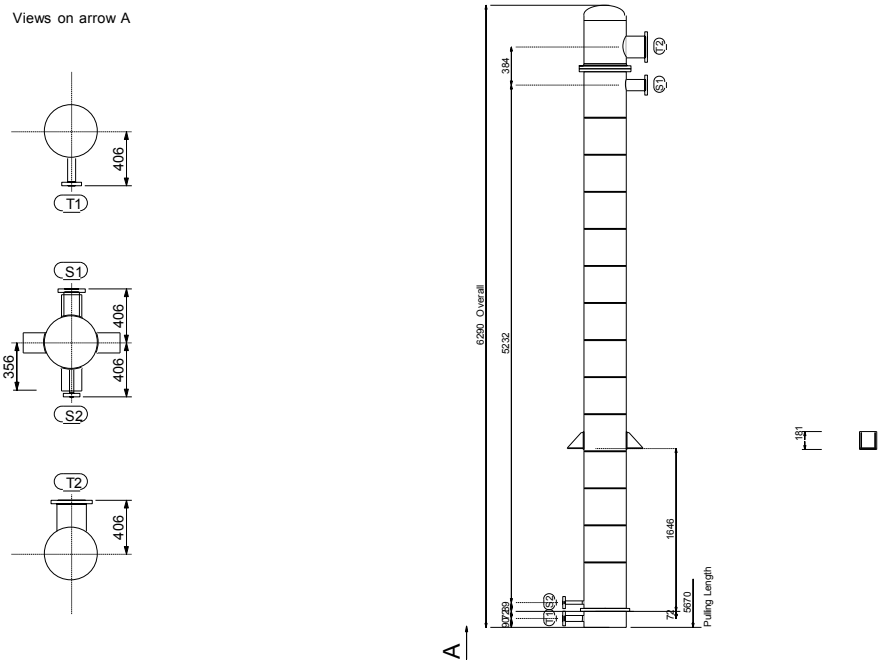
DADES CONSTRUCTIVES | **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	**TUBS**	**Esbós**
TEMPERATURA DISSENY ºC	232.22	232.22	
PRESSIÓ DISSENY atm	16.331	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.406/0.0047	0.019/0.0016	
LONGITUD m	6.29	5.48	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 13	**Nº TUBS** 209	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.333 **m**	**ESPAI** 0.374	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 3.9E-3 **m**	**GRUIX** 0.0063		
PES (buit/aigua/operació) kg	1393 / 2023	2012	

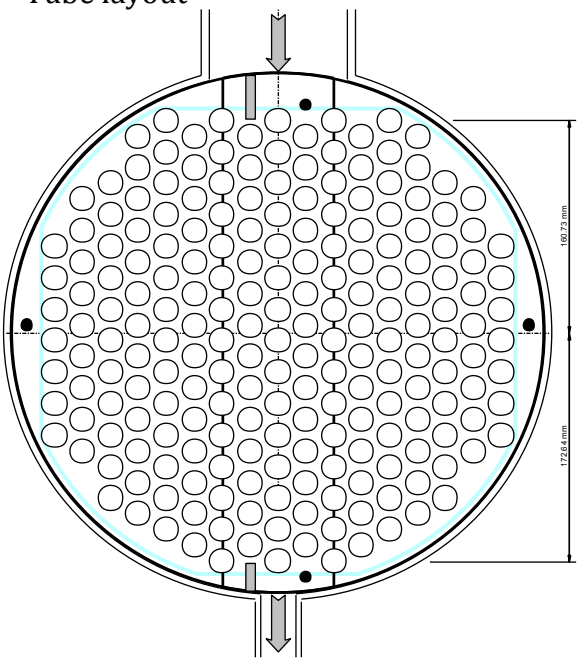
ESPAIADORS

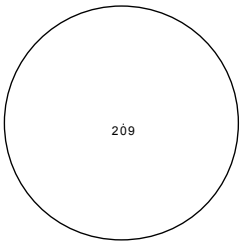
NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.114	Entrada d'aigua
	S2	0.033	Sortida d'aigua
	T1	0.060	Entrada de la mescla
	T2	0.219	Sortida de la mescla

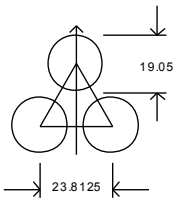
ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** RB-503
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout







	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** RB-504
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 1 DE 2**

DENOMINACIÓ: Reboiler RB-504. **ÀREA NOMINAL:** 264.7 m^2

FINALITAT BESCANVI: Canvi de fase de la mescla d'interès.

PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Aigua		Mescla	
CABAL TOTAL	kg/h	14144		95000	
VAPOR	kg/h	14144	0	0	49902
LIQUID	kg/h	0	14144	95000	45098
TEMPERATURA	^oC	198.39	197	157.46	164.44
PRESSIÓ TREBALL	atm	15	14.95	2	1.93
PES MOLECULAR	g/mol	18.02		62.21	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	6.89/	/806.54	/859.8	3.32/828.48
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	1.6E-5/	/1.4E-4	/3.0E-4	1.1E-5/2.8E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	1939/	/5812	/2283	1584/2486
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m ^oC	0.034/	/0.667	/0.162	0.042/0.155
CALOR LATENT	KJ/Kg	1944	1944	523	526
VELOCITAT	m/s	4.82		16.83	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.03		0.06	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ^oC	7930		2663	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 $^oC/W$	1.8E-4		2E-4	

CALOR BESCANVIAT 7670900 **W** | **ÀREA BESCANVI** 259.6 m^2

COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 805.9 $W/m^{2o}C$ | **ΔTml** 36.66 ^oC

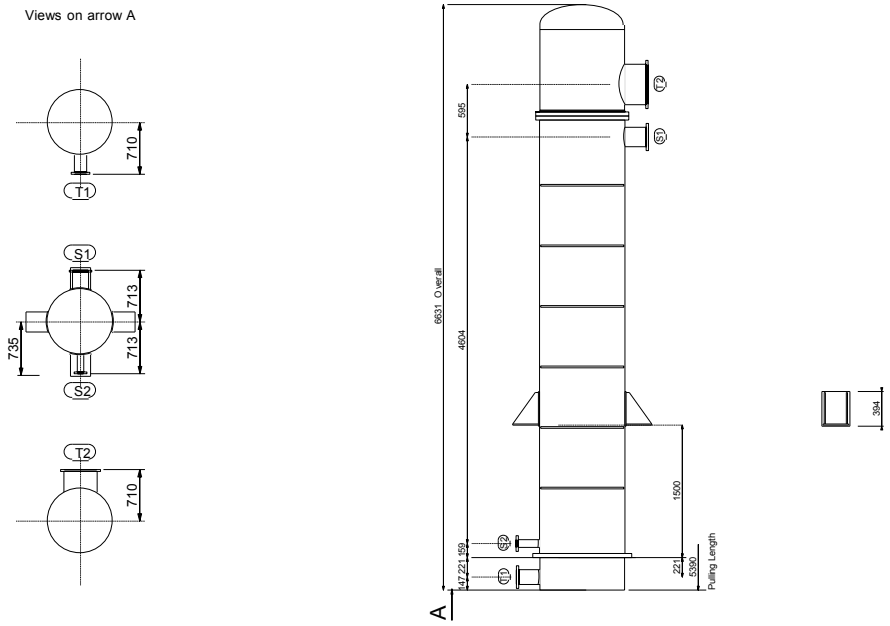
DADES CONSTRUCTIVES | **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p, 1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	232.22	232.22	
PRESSIÓ DISSENY atm	16.331	3.402	
Nº PASSOS	1	1	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.919/0.0095	0.025/0.0016	
LONGITUD m	6.63	5	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 6	**Nº TUBS** 674	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.797 **m**	**ESPAI** 0.685	**ESPAIAT** 0.0312 **m**	
GRUIX 7.1E-3 **m**	**GRUIX** 0.0127		
PES (buit/aigua/operació) kg	5901	9392	9261

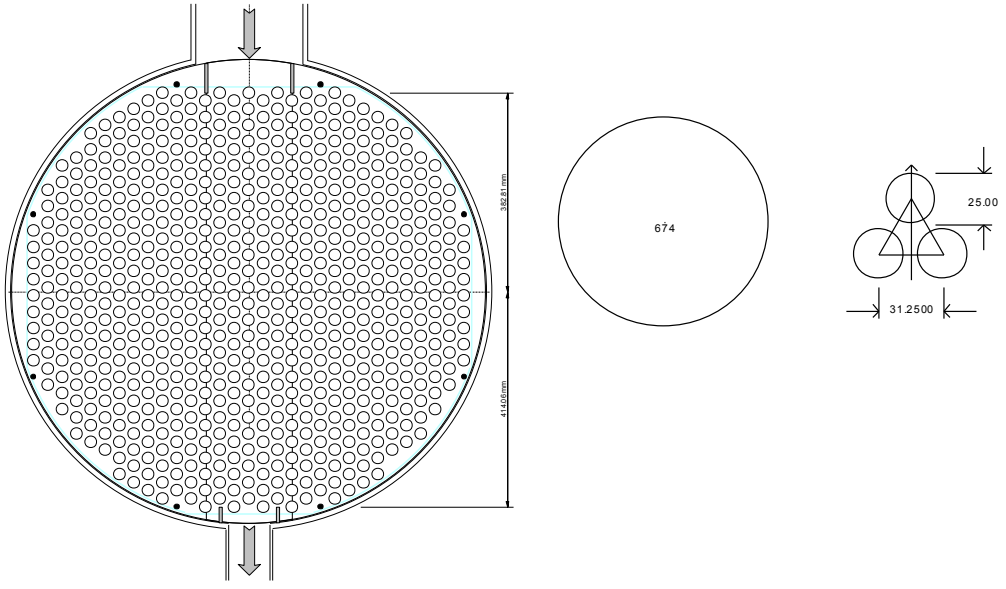
ESPAIADORS

NOMBRE	**MARCA**	**TAMANY (Diàmetre ext, m)**	**DENOMINACIÓ**
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.219	Entrada d'aigua
	S2	0.089	Sortida d'aigua
	T1	0.168	Entrada de la mescla
	T2	0.457	Sortida de la mescla

ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM N^{O}** RB-504
		PROJECTE N^{O} G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**DATA** 20/06/2016
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL 2 DE 2**



Tube layout



ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**PREPARAT PER** **DATA**
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL DE**

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-501 **ÀREA NOMINAL:** 2.2 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar l'àcid fòrmic de 104.5 a 69.5°C

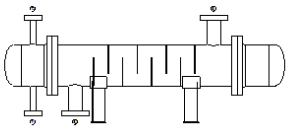
PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	10450		3178	
VAPOR	kg/h	0	0	0	0
LIQUID	kg/h	10450	10450	3178	3178
TEMPERATURA	^oC	104.5	69.5	10	35
PRESSIÓ TREBALL	atm	0.987	0.953	0.987	0.822
PES MOLECULAR	g/mol	40.48		18.02	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	/981.97	/1036.75	/1008.41	/984.35
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	/4.5E-4	/6.8E-4	/1.3E-3	/7.4E-4
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	/960	/842	/4071	/4158
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m^oC	/0.2699	/0.2738	/0.5838	/0.6197
CALOR LATENT	KJ/Kg				
VELOCITAT	m/s	0.59		1.73	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.034		0.165	
COEFICIENT BESCANVI	$W/m^2\ ^oC$	1764.3		3566.5	
RESIST. INCRUSTACIÓ	$m^2\ ^oC/W$	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT	90761 **W**	**ÀREA BESCANVI** 2.1 m^2	
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI	610.1 $W/m^{2o}C$	**ΔTml** 62.33	^oC

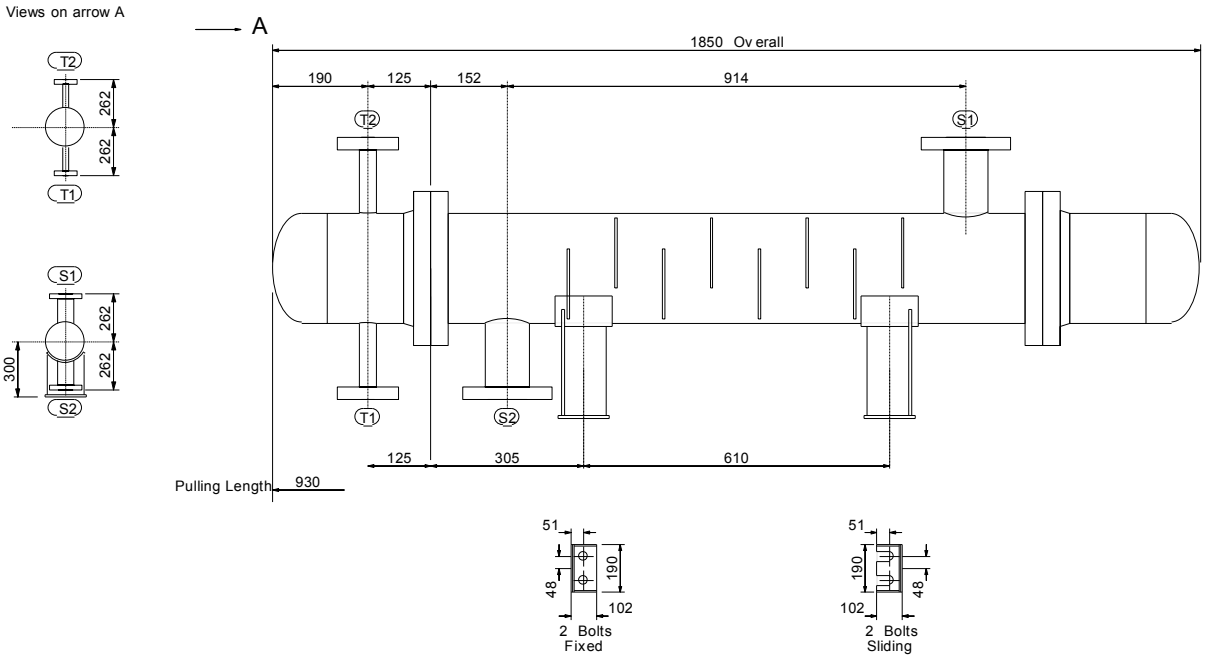
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p,1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	143.33	71.11	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	6	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.219/7.0E-3	0.023/2.4E-3	
LONGITUD m	1.85	1.8	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 8	**Nº TUBS** 30	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.146 **m**	**ESPAI 0**.095 **m**	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 3.4E-3 **m**	**GRUIX** 3.18E-3 **m**		
PES (buit/aigua/operació) kg	214	253	273.32

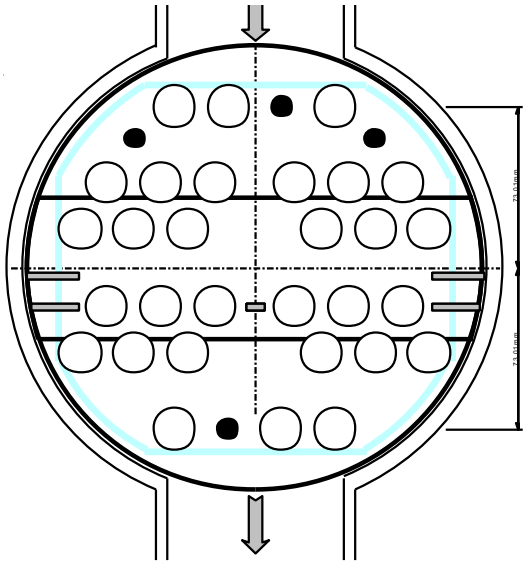
ESPAIADORS

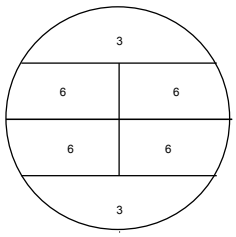
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext,	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.089	Entrada de la mescla
	S2	0.089	Sortida de la mescla
	T1	0.033	Entrada d'aigua
	T2	0.033	Sortida d'aigua

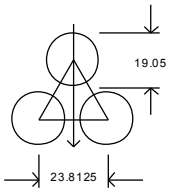
ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-501
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**PREPARAT PER** **DATA**
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL DE**



Tube layout







	ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS	**ITEM Nº** E-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid fòrmic	**PREPARAT PER** **DATA**
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL DE**

DENOMINACIÓ: Bescanviador de calor de carcassa i tubs E-502 **ÀREA NOMINAL:** 2.5 m^2

FINALITAT BESCANVI: Refredar l'àcid fòrmic de 69.5 a 44.14°C

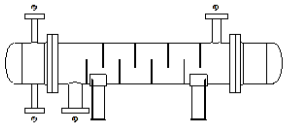
PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, àcid fòrmic, N,n-dimetilformamida.

DADES D'OPERACIÓ

		CARCASSA		TUBS	
		ENTRADA	**SORTIDA**	**ENTRADA**	**SORTIDA**
FLUID		Mescla		Aigua	
CABAL TOTAL	kg/h	10450		5562	
VAPOR	kg/h	0	0	0	0
LIQUID	kg/h	10450	10450	5562	5562
TEMPERATURA	^oC	69.5	44.14	10	20
PRESSIÓ TREBALL	atm	0.987	0.953	0.987	0.822
PES MOLECULAR	g/mol	40.48		18.02	
DENSITAT vap/liq	kg/m^3	/1036.75	/1075.78	/1008.41	/998.86
VISCOSITAT vap/liq	kg/ms	/6.8E-4	/9.3E-4	/1.3E-3	/1.0E-3
CALOR ESPECÍFIC vap/liq	J/kg ºC	/842	/779	/4071	/4102
CONDUCTIVITAT vap/liq	W/m^oC	/0.2738	/0.2767	/0.5838	/0.5991
CALOR LATENT	KJ/Kg				
VELOCITAT	m/s	0.48		1.12	
PÈRDUA DE CÀRREGA	atm	0.037		0.099	
COEFICIENT BESCANVI	W/m^2 ºC	1516.3		3476.8	
RESIST. INCRUSTACIÓ	m^2 ºC/W	2E-4		1.8E-4	

CALOR BESCANVIAT 63100 **W**	**ÀREA BESCANVI** 2.3 m^2
COEFICIENT GLOBAL BESCANVI 674.8**W/m^{2O}C**	**ΔTml** 40.23 ^oC

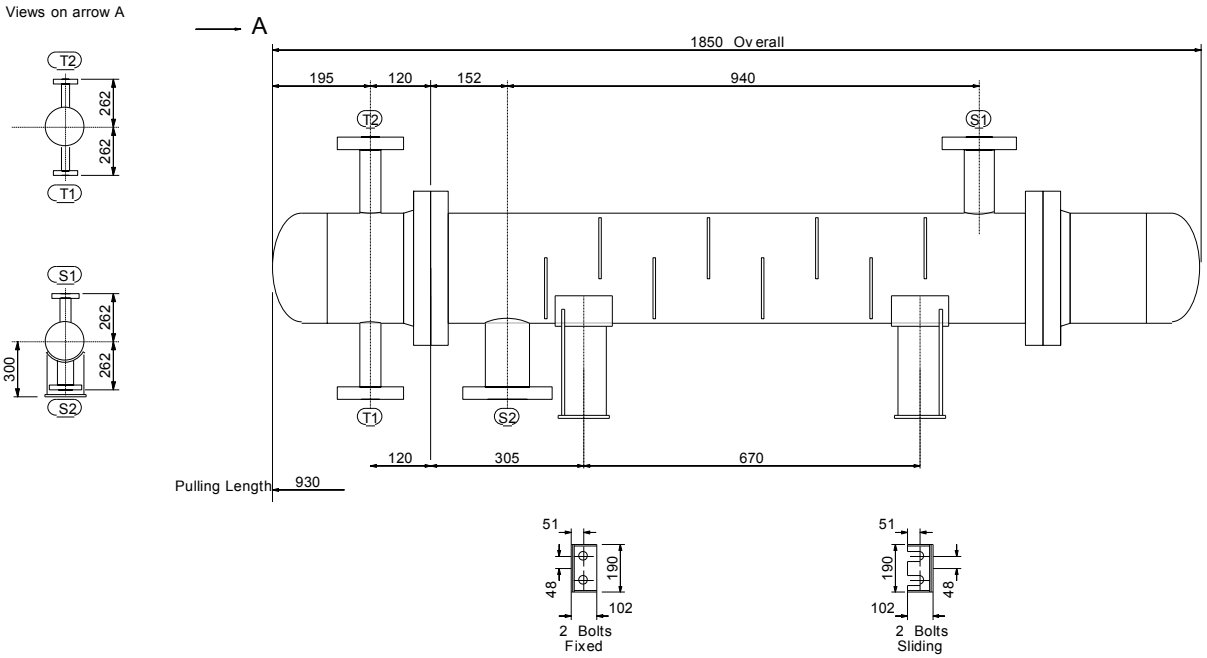
DADES CONSTRUCTIVES — **CODI: ASME**

	CARCASSA(1p,1s)	TUBS	Esbós
TEMPERATURA DISSENY ºC	110	60	
PRESSIÓ DISSENY atm	3.402	3.402	
Nº PASSOS	1	4	
MATERIAL	SS 316L	SS 316L	
DIÀMETRE/GRUIX m	0.219/7.0E-3	0.019/2.1E-3	
LONGITUD m	1.85	1.2	
PLACA TUBULAR	**Nº PANTALLES** 8	**Nº TUBS** 34	
MATERIAL SS316L	**TIPUS** Single segmental	**DISPOSICIÓ** 30-Tri	
DIÀMETRE EXT 0.15 **m**	**ESPAI 0**.107 **m**	**ESPAIAT** 0.0238 **m**	
GRUIX 3.6E-3 **m**	**GRUIX** 3.18E-3 **m**		
PES (buit/aigua/operació) kg	217	256 278	

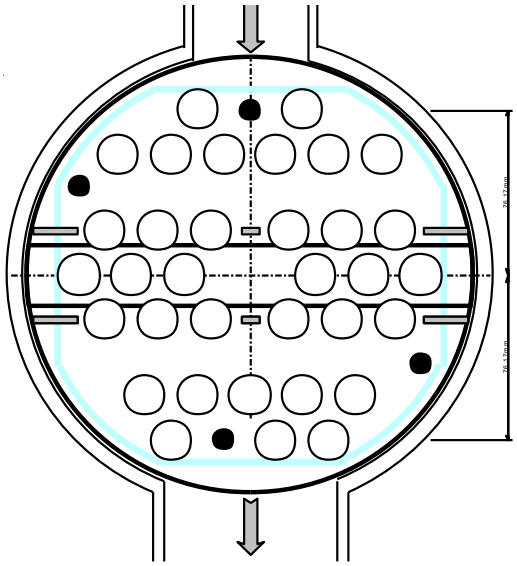
ESPAIADORS

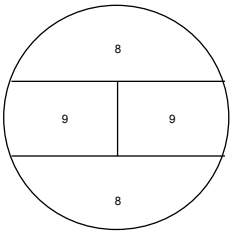
NOMBRE	MARCA	TAMANY (Diàmetre ext,	DENOMINACIÓ
CARACTERÍSTIQUES	S1	0.060	Entrada de la mescla
	S2	0.089	Sortida de la mescla
	T1	0.042	Entrada d'aigua
	T2	0.042	Sortida d'aigua

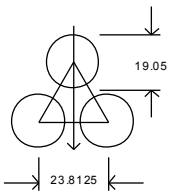
ACME chemicals	**ESPECIFICACIÓ BESCANVIADORS**	**ITEM Nº** E-502
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA Àcid formic	**PREPARAT PER** **DATA**
	LOCALITAT Igualada	**APROVAT** **FULL DE**



Tube layout



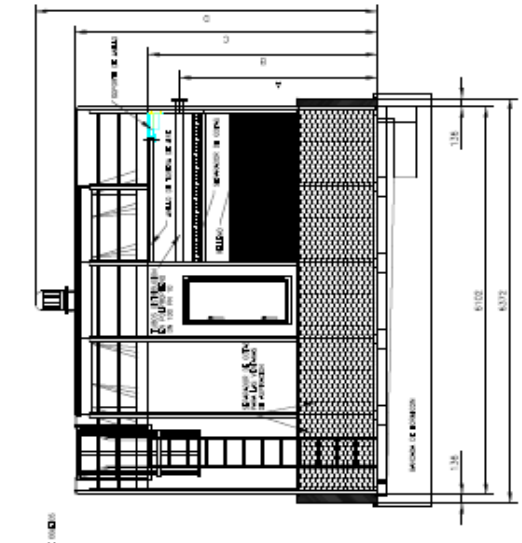


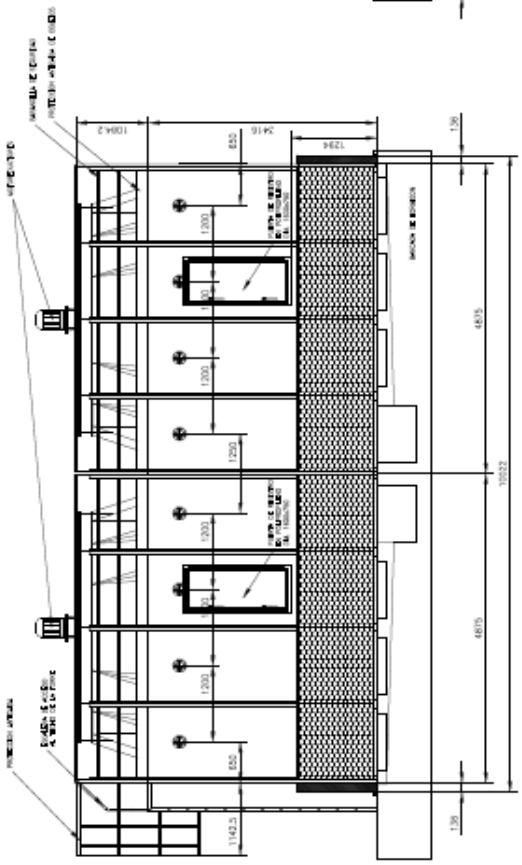


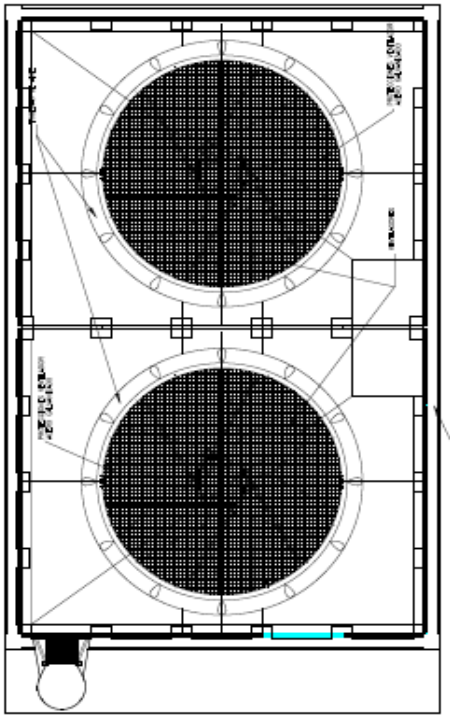
	FULL ESPECIFICACIONS TORRE DE REFRIGERACIÓ	**ITEM Nº** TR-701
		PROGECTE Nº G4
	PLANTA d' ÀCID FÒRMIC	DATA 20/6/2016
	LOCALITAT IGUALADA	APROVAT FULL 1 DE 2

DENOMINACIÓ	Torre de refrigeració TR-701
FINALITAT	Refredar aigua desionitzada
DADES D'OPERACIÓ	
PROVEIDOR	EWK © Equipos de refrigeración, S. A.
MODEL	EWB 5750
FLUID A REFREDAR	Aigua desionitzada
CABAL VOLUMETRIC (m^3/h)	575
POTÈNCIA DISSIPACIÓ (kW)	9193
TEMPERATURA ENTRADA (ºC)	60
TEMPERATURA SORTIDA (ºC)	46
PÈRDUES PER EVAPORACIÓ (L/h)	3,48
DADES DE DISSENY	
CAPACITAT (m^3)	60
ALÇADA (mm)	5106
LONGITUD (mm)	9750
AMPLADA (mm)	6102
PES BUIT (kg)	11600
PES SERVEI (kg)	12300
POTÈNCIA VENTILADOR (kW)	2 x 26
LÍMITS CONCENTRACIÓ TORRES EWK	
CONDUCTIVITAT (µS/cm)	1200
DURESA (mg $CaCO_3$/L)	500
CLORURS (mg/L)	200

ACME chemicals	FULL ESPECIFICACIONS TORRE DE REFRIGERACIÓ	**ITEM Nº** TR-701
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA d'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/6/2016
	LOCALITAT IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2







ACME chemicals	FULL ESPECIFICACIONS GRUP DE FRED	**ITEM Nº** GF-701
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA d'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/6/2016
	LOCALITAT IGUALADA	APROVAT FULL 1 DE 1

DENOMINACIÓ	Grup de fred- *Chiller* GF-701
FINALITAT	Refredar aigua desionitzada
DADES D'OPERACIÓ	
FLUID A REFREDAR	Aigua desionitzada
CABAL VOLUMETRIC (m^3/h)	282,8
PRESSIÓ D'OPERACIÓ (bar)	1
TEMPERATURA ENTRADA (ºC)	20
TEMPERATURA SORTIDA (ºC)	10
DADES DE DISSENY	
PROVEIDOR	ISO © International Organization for Standardization
MODEL	FWS-140CS
CAPACITAT DE REFREDAMENT (kW)	1487,7
Nº COMPRESSORS	1
POTÈNCIA PER COMPRESSOR (kW)	85
FLA (A)	-
CONNEXIÓ ELECTRICA	3PH 380V-400V 50HZ/60HZ
ALÇADA (mm)	1765
LONGITUD (mm)	3100
AMPLADA (mm)	1100
PES (kg)	2200

ACME chemicals	FULL ESPECIFICACIONS GRUP DE FRED	**ITEM Nº** GF-702
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA d'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/6/2016
	LOCALIT IGUALADA	APROVAT FULL 1 DE 1

DENOMINACIÓ	Grup de fred- *Chiller* GF-702
FINALITAT	Refredar aigua desionitzada
DADES D'OPERACIÓ	
FLUID A REFREDAR	Aigua desionitzada
CABAL VOLUMETRIC (m^3/h)	40
PRESSIÓ D'OPERACIÓ (bar)	1
TEMPERATURA ENTRADA (ºC)	20
TEMPERATURA SORTIDA (ºC)	5
DADES DE DISSENY	
PROVEIDOR	ISO © International Organization for Standardization
MODEL	FWS-80CD
CAPACITAT DE REFREDAMENT (kW)	902
Nº COMPRESSORS	1
POTÈNCIA PER COMPRESSOR (kW)	57
FLA (A)	-
CONNEXIÓ ELECTRICA	3PH, 380V-400V, 50HZ/60HZ
ALÇADA (mm)	1665
LONGITUD (mm)	2870
AMPLADA (mm)	900
PES (kg)	1600

ACME chemicals	FULL ESPECIFICACIONS GRUP DE FRED	**ITEM Nº** GF-702
		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	**DATA** 20/6/2016
	LOCALITAT IGUALADA	APROVAT FULL 1 DE 1

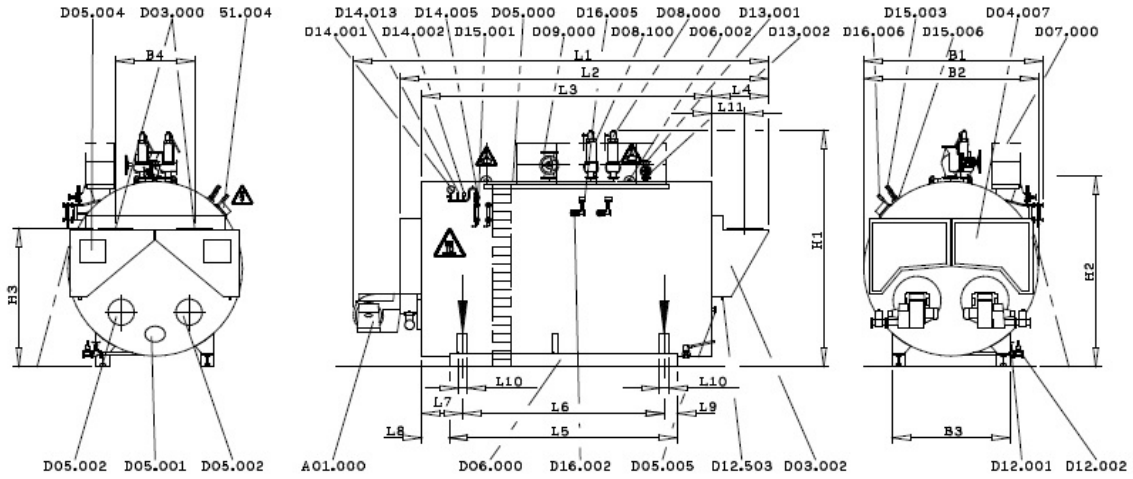
DENOMINACIÓ	CALDERA DE VAPOR
SERVEI	PROPORCIONAR VAPOR D'AIGUA A ALTA PRESSIÓ
QUANTITAT	3
CARACTERÍSTIQUES	
MARCA COMERCIAL	BOSCH
SÈRIE	ZFR-X
MODEL	TÈCNICA DE CALDERES PIROTUBULARS DE TRES PASSOS
PRESSIÓ DE DISSENY [bar]	30
TEMPERATURA MÀXIMA [°C]	235
COMBUSTIBLE	GAS NATURAL
MATERIAL	-
PRODUCCIÓ DE VAPOR [kg/h]	55000
POTENCIA TÈRMICA	
CONSUM DE COMBUSTIBLE	1812 m^3/h
PES BUIT	-
PES EN OPERACIÓ	-

ACCESORIS

TIPUS	MODEL	CAPACITAT
MÒDUL DE DESCALCIFICACIÓ D'AIGUA	WSM-T	8000 kg/h
ACUMULADOR DE VAPOR	SAM	-
MÒDUL DE CONDENSATS	CSM	-

ESQUEMA DE L'EQUIP

DESCRIPCIÓ FÍSICA



MIDES

L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	L11 [mm]
11139	10530	8325	1495	4817	4700	6187	5085	818
B4 [mm]	**H3 [mm]**	**L5 [mm]**	**L6 [mm]**	**L7 [mm]**	**L8 [mm]**	**L9 [mm]**	**L10 [mm]**	**B3 [mm]**
1900	3853	6250	5650	1325	1025	300	425	3100

ACCESSORIS

2.3 Llista d'equips de planta

A continuació es mostrarà el llistat d'equips de tota la planta de producció, que prèviament en el apartat 2.2- Full d'especificacions s'ha especificat.

Taula 2.2 Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 100

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
T-101	Tanc emmagatzematge Metanol	20	1,7	114	AISI6
T-102	Tanc emmagatzematge Monòxid de Carboni	-155/50	18	80,36	AISI6
T-103	Tanc emmagatzematge monòxid de carboni	-155/51	18	10,96	AISI6
T-104	Tanc emmagatzematge N2	-155/52	18	10,96	AISI6
T-105	Sitja	25	1	15	AISI6
T-106	Tanc agitat	25	1	16,44	AISI6
TP-301	Tanc pulmó MF	60	3	33,2	AISI6

Taula 2.3 Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 200

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
M-201	Mesclador estàtic	85,24	2	-	AISI6
E-201	Bescanviador de calor (Cooler)	35	0,97	-	AISI6
R-201	Reactor de bombolleig	80	44,5	7,86	AISI6
SVL-201	Separador Vapor-Líquid (CO/MF+MetOH)	47,72	1	10,72	AISI6
E-202	Bescanviador de calor (Cooler)	32	0,891	-	AISI6
C-201	Absorbidor	37,72/40,38/37,54	1	3,83	AISI6
E-203	Bescanviador de calor (Cooler)	20	1	-	AISI6
SVL-202	Separador Vapor-Líquid (CO/ MF+MetOH)	47,72	1	10,72	AISI6
M-202	Mesclador estàtic	35,1	1	-	AISI6

TP-201	Tanc pulmó	35	1	20,81	AISI6
C-202	Columna destil·lació	35,10/52,14/87,34	2	20,18	AISI6
CN-202	Condensador	55,53	1,89	-	AISI6
RB-202	Reboiler	99,03	9,07	-	AISI6
M-203	Mesclador estàtic	52,14	2	-	AISI6

Taula 2.4 Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 300

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
E-301	Bescanviador de calor (Heater)	60	3	-	AISI6
R-301	RCTA	80	3	27,28	AISI6
C-301	Columna destil·lació	80/87,72/142,1	3	26,4	AISI6
CN-301	Condensador	79,32	2,86	-	AISI6
RB-301	Reboiler			-	AISI6
E-302	Bescanviador de calor (Heater)	150	3	-	AISI6
TP-302	Tanc pulmó	60	3	33,2	AISI6
M-301	Mesclador estàtic	135,1	1	-	AISI6

Taula 2.5 Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 400

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
T-401	Tanc emmagatzematge aigua	20	1,9	88	AISI6
T402	Tanc emmagatzematge DMF	20	1,6	95	AISI6
M-401	Mesclador estàtic	96,29	3	-	AISI6

Taula 2.6 Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 500

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
TP-501	Tanc pulmó	87	3	18,63	AISI6
C-501	Columna destil·lació	87,72/52,10/93,82	2	22,03	AISI6
CN-501	Condensador	52,53	1,79	-	AISI6
RB-501	Reboiler	175,1	9		AISI6
TP-502	Tanc pulmó	90	2	14,73	AISI6
C-502	Columna destil·lació	92,91/96,44/117,50	3	12,66	AISI6
CN-502	Condensador	96,52	2,84	-	AISI6
RB-502	Reboiler	175,11	9,11		AISI6
C-503	Columna destil·lació	92,91/134/187,5	3	36,31	AISI6
CN-503	Condensador	134	2,84	-	AISI6
RB-503	Reboiler	197	14,95	-	AISI6
TP-503	Tanc pulmó	188	3	24,21	AISI6
C-504	Columna destil·lació	120/105/148	2	32,77	AISI6
CN-504	Condensador	131,9	1,95	-	AISI6
RB-504	Reboiler	197	14,95	-	AISI6

T-501	Tanc emmagatzematge A. Fòrmic	45	2,67	262	AISI6
E-501	Bescanviador de calor (cooler)	69.5	0.98	-	AISI6
E-502	Bescanviador de calor (cooler)	44.14	0.98	-	AISI6

Taula 2.7. Llistat d'equips que es disposen en l'àrea 700

Equip	Descripció	T_{op} o $T_E/T_D/T_R$(ºC)	P_{op}(atm)	Volum	Material
TR-701	Torre de refrigeració	46	1	60	AISI6
T-701	Tanc emmagatzematge	20	1,9	88	AISI6
Ch	*Chiller*	10	1	6,02	AISI6
Ch	*Chiller*	5	1	6,02	AISI6
Cal	Caldera	235	30	246,02	AISI6
OI	Planta Osmosis	25	1	-	AISI6