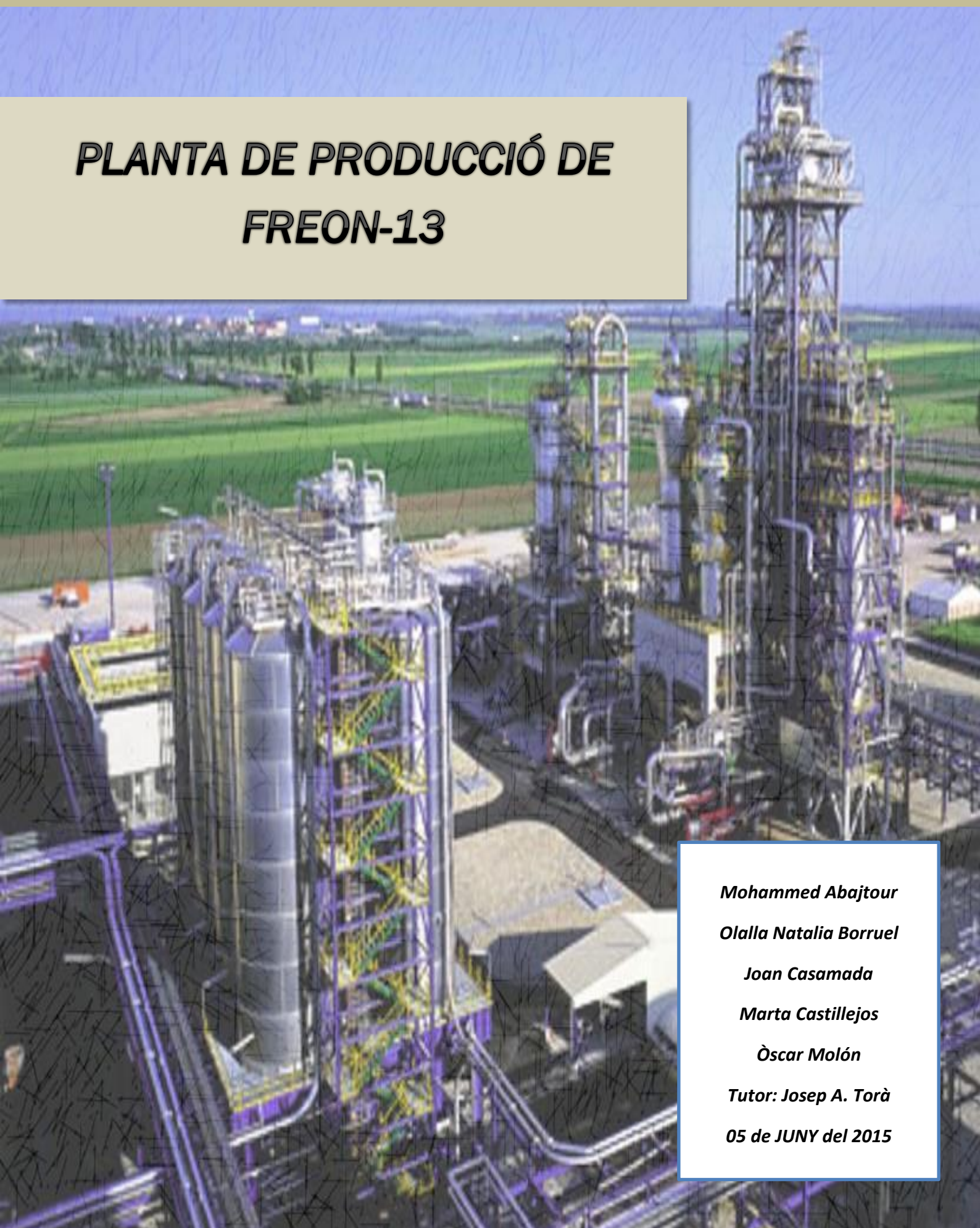


PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FREON-13



Mohammed Abajtour

Olalla Natalia Borrue

Joan Casamada

Marta Castillejos

Òscar Molón

Tutor: Josep A. Torà

05 de JUNY del 2015

2. EQUIPS

2.1. Definició dels equips de procés.....	3
2.1.1. Tanques d'emmagatzematge	3
2.1.2. Reactors.....	3
2.1.3. Columnes de destil·lació	4
2.1.4. Bescanviadors de calor.....	4
2.1.5. Tanc de mescla	4
2.1.6. Tanques pulmó	4
2.1.7. Columna d'absorció.....	5
2.2. Llistat d'equips	5
2.2.1. ÀREA 100: Emmagatzematge de matèries primeres i productes	5
2.2.2. ÀREA 200: Reacció de producció de FREON-12	6
2.2.3. ÀREA 300: Separació de FREON-12 i producció d'HCl comercial.....	7
2.2.4. ÀREA 400: Reacció de producció de FREON-13	8
2.2.5. ÀREA 500: Purificació del FREON-13.....	9
2.2.6. ÀREA 600: Serveis de planta	10
2.3. Fulls d'especificacions dels equips	10
2.3.1. Tanques d'emmagatzematge	11
2.3.2. Columnes de destil·lació	21
2.3.3. Columna d'absorció.....	29
2.3.4. Tanc de mescla	31
2.3.5. Tanques pulmó	33
2.3.6. Tanques de condensats	39
2.3.7. Bescanviadors de calor.....	47
2.3.7.1. Bescanviadors de procés.....	47
2.3.7.2. Condensadors.....	73
2.3.7.3. Reboilers.....	81
2.3.8. Reactors.....	89
2.3.9. Caldera DOWTHERM-J	93
2.3.10. Chiller DOWTHERM-J	94
2.3.11. Torre de refrigeració	95

2.1. Definició dels equips de procés

2.1.1. Tancs d'emmagatzematge

Els tancs d'emmagatzematge juguen un paper molt important en qualsevol indústria química, sense aquests equips cap procés podria funcionar en continu, ja que si no es disposen d'aquests dipòsits s'arribaria fins a un punt on l'alimentació de reactius s'acabaria i per tant no hi hauria producció. Els tancs d'emmagatzematge tant dels reactius com els productes corresponen a l'àrea 100 de l'empresa 'MOJMO'. Encara que trobem dos tancs situats a l'àrea 600, corresponent a l'àrea de serveis, on es situa l'emmagatzematge de tancs d'aigua de procés. El seu mètode de disseny es basen en les normes del codi ASME i API 650.

Hi ha diversos tancs d'emmagatzematge en la producció de FREON-13, en aquest cas s'emmagatzema com a reactius necessaris per al procés el tetraclorur de carboni pur (CCl_4), l'fluorur d'hidrogen pur (HF) i aigua descalcificada que serà desionitzada per a utilitzar-la com aigua de procés. El disseny d'aquests tancs depenen del cabal requerit en la planta, el temps d'emmagatzematge i també l'*stock*. Els tancs tenen la forma cònica en el capçal i pla en el fons per a aquelles substàncies a la qual s'emmagatzemen a pressió i temperatura ambient, per als compostos que s'emmagatzemen a pressió es decideix a dissenyar-los amb capçal i fons cilíndric.

En el cas del producte d'interès, el FREON-13, serà emmagatzemat a un tanc a pressió i posteriorment a aquest, serà conduït a un emmagatzematge en ampolles de gas liquat per a la seva comercialització. Aquestes ampolles es troben dins d'un edifici tancat. També s'obté com a subproducte clorur d'hidrogen que s'obté diluït al 35% en pes en aigua per a la seva comercialització, a la vegada s'evita la generació de residus.

2.1.2. Reactors

Per a la producció del CClF_3 , s'utilitzen dos reactors situats en l'àrea 200 (R-201) i en l'àrea 400 (R-401). El reactor R-201 correspon a un reactor de tanc agitat catalític que treballa en continu i el R-401 correspon a un reactor flux pistó catalític amb circulació en fase gas. Aquests reactors han estat dissenyats i dimensionats segons les normatives API 650 i el codi ASME. El volum de cada reactor dependrà dels cabals de reactius que reaccionen, la fase a la qual el fluid circula al llarg del reactor, i el temps de residència establert. El reactor R-201 es dona una reacció endotèrmica amb presència de catalitzador líquid que es reciclat conformant un cicle

tancat, en canvi, al reactor R-401 es dona una reacció exotèrmica amb presència d'un catalitzador sòlid.

2.1.3. Columnes de destil·lació

Per tal de separar les mescles de diferents substàncies del procés, es necessària la instal·lació de columnes de destil·lació que permeten separar els components del procés segons les diferències de volatilitats. Es treballarà amb quatre columnes de destil·lació, dos d'elles situades a l'àrea 300 per tal de purificar el FREON-12 i separar l'clorur d'hidrogen, i les altres dos columnes situades a l'àrea 500 per tal de purificar el producte d'interès (FREON-13) i reciclar els reactius als reactors corresponents per tal de disminuir la compra de matèries primeres. Aquests equips han estat dissenyats per el mètode rigorós del simulador *Aspen Hysys*.

2.1.4. Bescanviadors de calor

Es dissenyen una sèrie de bescanviadors de calor de carcassa i tubs per tal de refredar o escalfar els diferents corrents de procés. El seu disseny es basa en el mètode Kern i per el mètode rigorós del simulador *Exchanger Design de Aspen Hysys*.

2.1.5. Tanc de mescla

A la sortida del R-201, s'obtenen dues corrents de sortida, una en fase líquida i l'altre en fase gas, on aquest últim es passa a fase líquida per a ser mesclat tot a la mateixa fase, per tant, es decideix dissenyar un tanc de mescla (TM-301) per homogeneïtzar aquests dos corrents i ser conduïts a la columna de destil·lació. Aquest tanc de mescla ha estat dissenyat i dimensionat segons el codi ASME S.VIII Div.1.

2.1.6. Tancs pulmó

Per tal de la posada en marxa de les columnes de destil·lació, es necessita la instal·lació de tancs pulmó. Per procedir a una bona engegada de la columna de destil·lació es va reciclant el destil·lat als tanc pulmó fins que la relació de reflux i la composició de destil·lat sigui la correcta per posar a operar la columna en continu. Aquests tancs pulmó han estat dissenyats i dimensionats segons el codi ASME S.VIII Div.1.

2.1.7. Columna d'absorció

Per al tractament de l'clorur d'hidrogen (gas) obtingut com a producte de reacció del R-201, es destina a una columna d'absorció amb aigua i aire per tal d'obtenir-lo com a líquid, diluït al 35% en pes i ser destinat a la seva comercialització. Aquests equips han estat dissenyats per el mètode rigorós del simulador Aspen Hysys.

2.2. Llistat d'equips

2.2.1. ÀREA 100: Emmagatzematge de matèries primeres i productes

Àrea: 100	Equips	Localitat: Sabadell	 MOJMO
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	Material
T-101	Tanc emmagatzematge CCl ₄	V = 70 m ³	AISI-304
T-102	Tanc emmagatzematge CCl ₄	V = 70 m ³	AISI-304
T-103	Tanc emmagatzematge CCl ₄	V = 70 m ³	AISI-304
T-104	Tanc emmagatzematge CCl ₄	V = 70 m ³	AISI-304
T-105	Tanc emmagatzematge HF	V = 60 m ³	AISI-316L
T-106	Tanc emmagatzematge HF	V = 60 m ³	AISI-316L
T-107	Tanc emmagatzematge HF	V = 60 m ³	AISI-316L
T-108	Tanc emmagatzematge HCl (35 % pes)	V = 200 m ³	AISI-316
T-109	Tanc emmagatzematge HCl (35 % pes)	V = 200 m ³	AISI-316
T-110	Tanc emmagatzematge HCl (35 % pes)	V = 200 m ³	AISI-316
T-111	Tanc emmagatzematge HCl (35 % pes)	V = 200 m ³	AISI-316
T-112	Tanc emmagatzematge FREON-13	V = 82,6 m ³	AISI 304 / Acer carboni

2.2.2. ÀREA 200: Reacció de producció de FREON-12

Àrea: 200	Equips	Localitat: Sabadell	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	
R-201	Reactor continu de tanc agitat catalític	$V = 34 \text{ m}^3$	Hastelloy B-2
E-201	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1000 mm D= 168,3 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: AISI 316
E-202	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 600 mm D= 141,3 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304
E-203	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 800 mm D= 141,3 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304
E-204	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1390 mm D= 323,9 mm	Carcassa: Hastelloy B, Tubs: Hastelloy B
E-205	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1800 mm D= 323,9 mm	Carcassa: Hastelloy B, Tubs: Hastelloy B
E-206	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 600 mm D= 108 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: Hastelloy B

2.2.3. ÀREA 300: Separació de FREON-12 i producció d'HCl comercial

Àrea: 300	Equips	Localitat: Sabadell	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	Material
TM-301	Tanc de mescla	V = 5,3 m ³	Hastelloy B-2
TP-301	Tanc pulmó	V = 15,1 m ³	Hastelloy B-2
TC-301	Tanc condensat	V = 1,9 m ³	Hastelloy B-2
TC-302	Tanc condensat	V = 1 m ³	Hastelloy B-2
CD-301	Columna de destil·lació	H = 9,3 m D = 0,61 m Rebliment	AISI-304L
CD-302	Columna de destil·lació	H = 6,6 m D = 0,46 m Rebliment	AISI-304L
CA-301	Columna d'absorció	H = 3,8 m D = 0,61 m Rebliment	Hastelloy B-2
RB-301	Reboiler	L = 2550 mm D = 457,2 mm	Carcassa: Hastelloy B, Tubs: Hastelloy B
RB-302	Reboiler	L = 1219,2 mm D = 273,1 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: AISI 316
C-301	Condensador	L = 3000 mm D = 560,4 mm	Carcassa: Hastelloy B, Tubs: Hastelloy B
C-302	Condensador	L = 2500 mm D = 558,8 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: AISI 316
E-301	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 2000 mm D = 370,0 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: AISI 316
E-302	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1500 mm D = 360,4 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: AISI 318

2.2.4. ÀREA 400: Reacció de producció de FREON-13

Àrea: 400	Equips	Localitat: Sabadell	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	Material
R-401	Reactor flux pistó catalític	$V = 23,9 \text{ m}^3$	AISI 304
E-401	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1300 mm D= 219,1 mm	Carcassa: AISI 316, Tubs: Hastelloy B
E-402	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1778 mm D= 406,4 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304
E-403	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1000 mm D= 168,3 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304
E-404	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 1240 mm D= 273,1 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304

2.2.5. ÀREA 500: Purificació del FREON-13

Àrea: 500	Equips	Localitat: Sabadell	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	Material
TP-501	Tanc pulmó	V = 8,4 m ³	AISI-304L
TP-502	Tanc pulmó	V = 2,6 m ³	AISI-304L
TC-501	Tanc condensat	V = 0,8 m ³	AISI-304L
TC-502	Tanc condensat	V = 0,8 m ³	AISI-304L
CD-501	Columna de destil·lació	H = 10,5 m, D = 0,3 m Rebliment	AISI-304L
CD-502	Columna de destil·lació	H = 3,3 m, D = 0,3 m Rebliment	AISI-304L
RB-501	Reboiler	L = 1300 mm, D = 273,1 mm	Carcassa: AISI-304, Tubs: AISI-304
RB-502	Reboiler	L = 680,8 mm, D = 168,3 mm	Carcassa: AISI-304, Tubs: AISI-304
C-501	Condensador	L = 2000 mm, D = 406,4 mm	Carcassa: AISI-304, Tubs: AISI-304
C-502	Condensador	L = 800 mm, D = 141,3 mm	Carcassa: AISI-304, Tubs: AISI-304
E-501	Bescanviador de calor de carcassa i tubs	L = 600 mm, D = 114,3 mm	Carcassa: AISI 304, Tubs: AISI 304

2.2.6. ÀREA 600: Serveis de planta

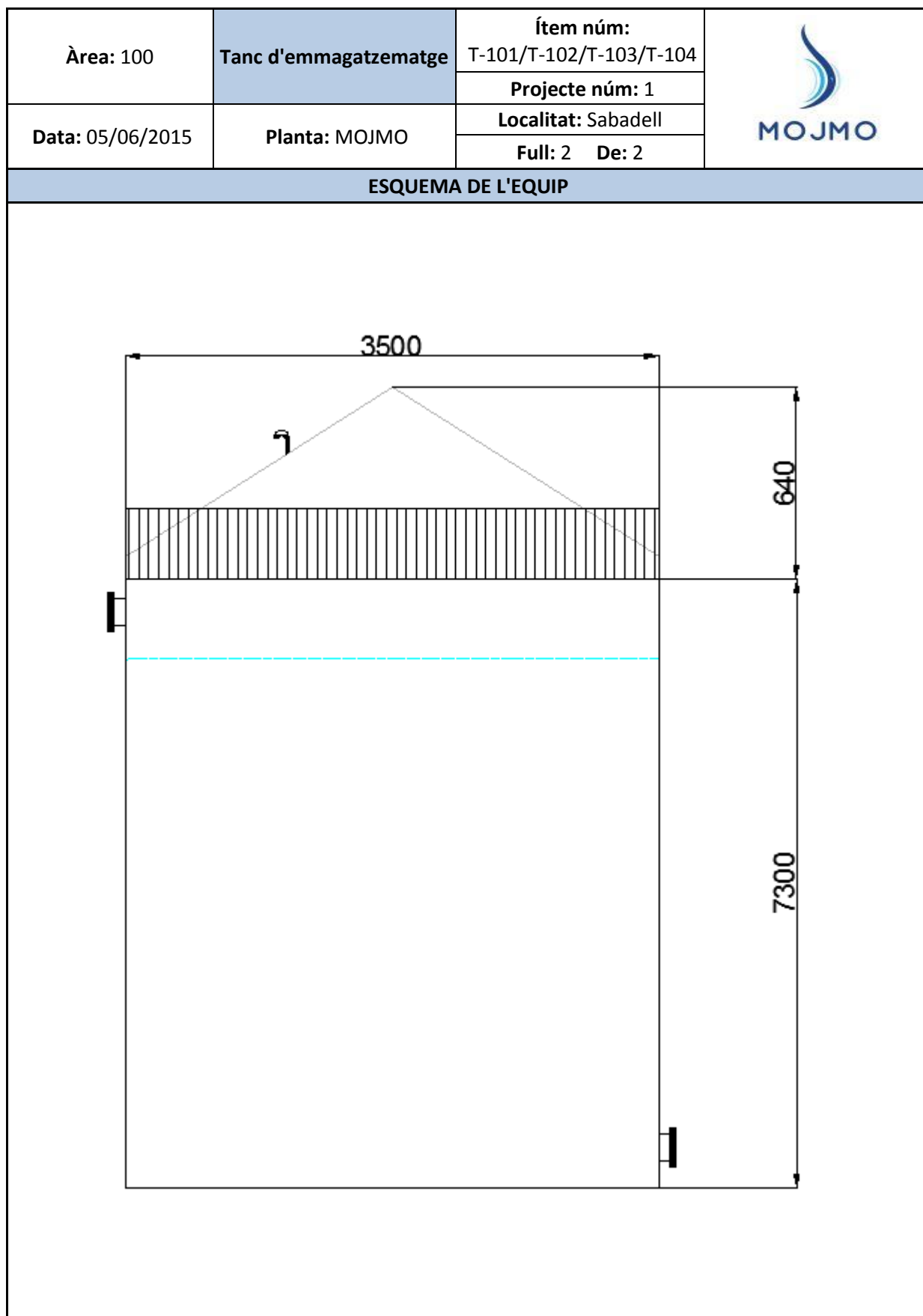
Àrea: 600	Equips	Localitat: Sabadell	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Full: 1 De: 1	
Referència	Equips	Especificació	Material
CT-601	Caldera DOWTHERM-J	P = 3565 kW	Varis
CT-602	Caldera DOWTHERM-J	P = 3565 kW	Varis
CH-601	Chiller DOWTHERM-J	P = 436,2 kW	Varis
CH-602	Chiller DOWTHERM-J	P = 436,2 kW	Varis
TR-601	Torre de refrigeració	Q = 190 m ³ /h, ΔT = 10 °C	Varis
TR-602	Torre de refrigeració	Q = 190 m ³ /h, ΔT = 10 °C	Varis
T-601	Tanc emmagatzematge aigua descalcificada	V = 19 m ³	A-283-C
T-602	Tanc emmagatzematge aigua descalcificada	V = 19 m ³	A-283-C

2.3 Fulls d'especificacions dels equips

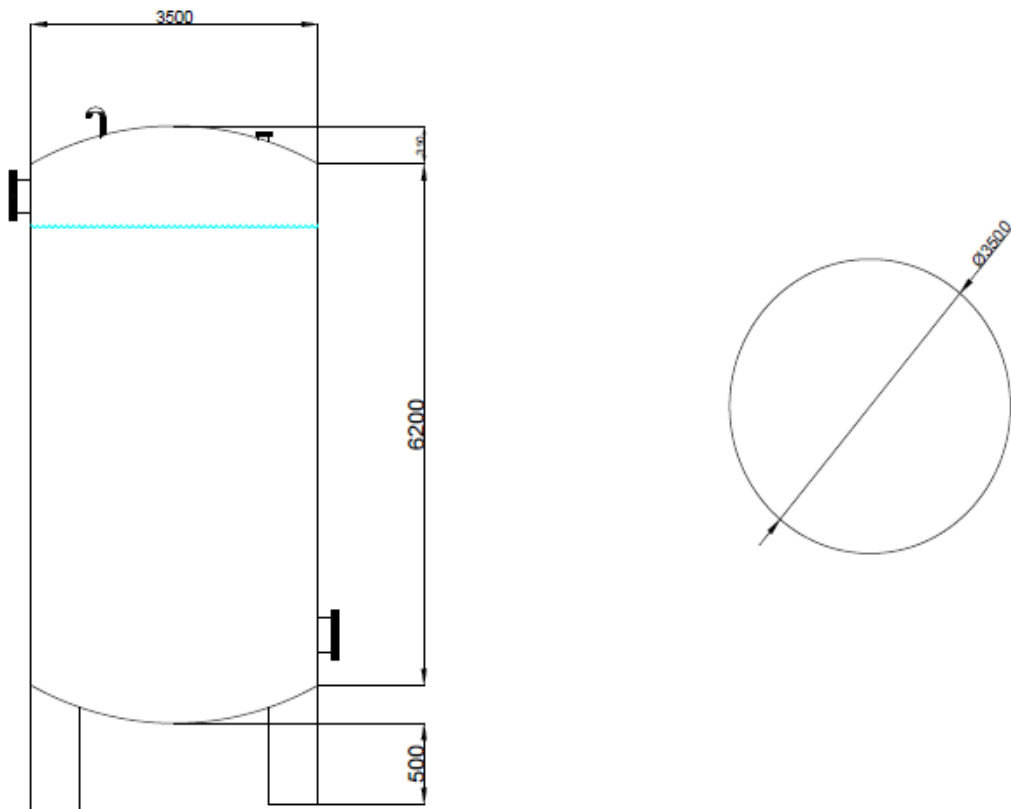
Seguidament es detallarà les especificacions dels equips esmentats anteriorment, per això, es requereix d'un full d'especificacions.

2.3.1. Tancs d'emmagatzematge

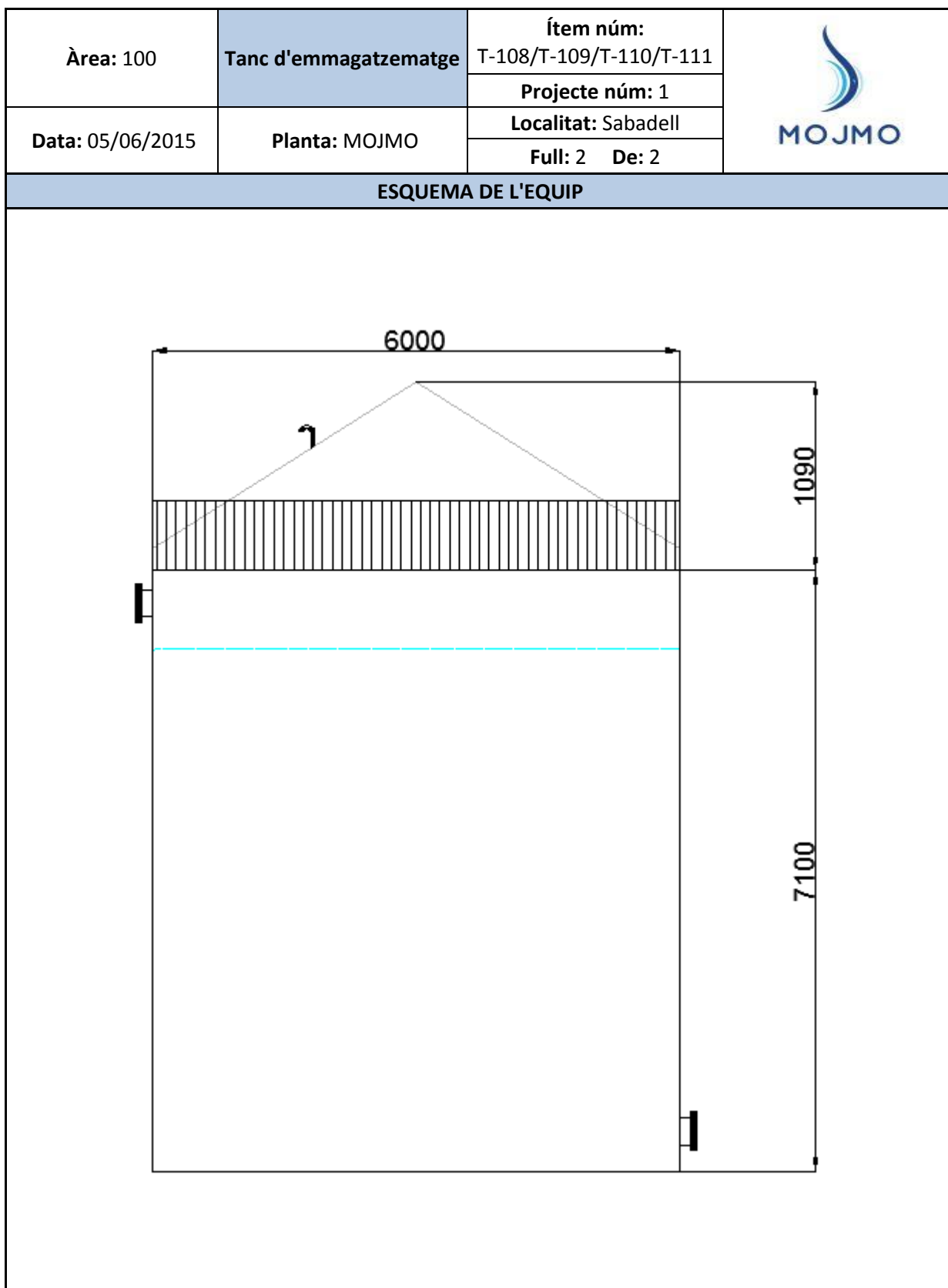
Àrea: 100	Tanc emmagatzematge	Ítem núm: T-101/T-102/T-103/T-104		
		Projecte núm: 1		
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell		
		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS				
Definició: Emmagatzematge de CCl ₄				
Altura carcassa(mm)	7300	Posició	Vertical	
Altura sostre (mm)	640	Forma del cos	Cilíndric	
Diàmetre (mm)	3500	Forma sostre	Cònic	
Volum (m ³)	70	Pes carcassa (Kg)	6869,8	
Espessor carcassa (mm)	5,4	Pes sostre (Kg)	368,1	
Espessor sostre (mm)	7,7	Pes total (Kg)	7237,9	
DADES DE DISSENYS				
Material de construcció		AISI 304		
Temperatura d'operació (°C)		25		
Temperatura de disseny (°C)		45		
Pressió d'operació (bar)		1,01325		
Pressió de disseny (bar)		2,69		
Norma de disseny		ASME Secció VIII divisió 1		
OBSERVACIONS				
				



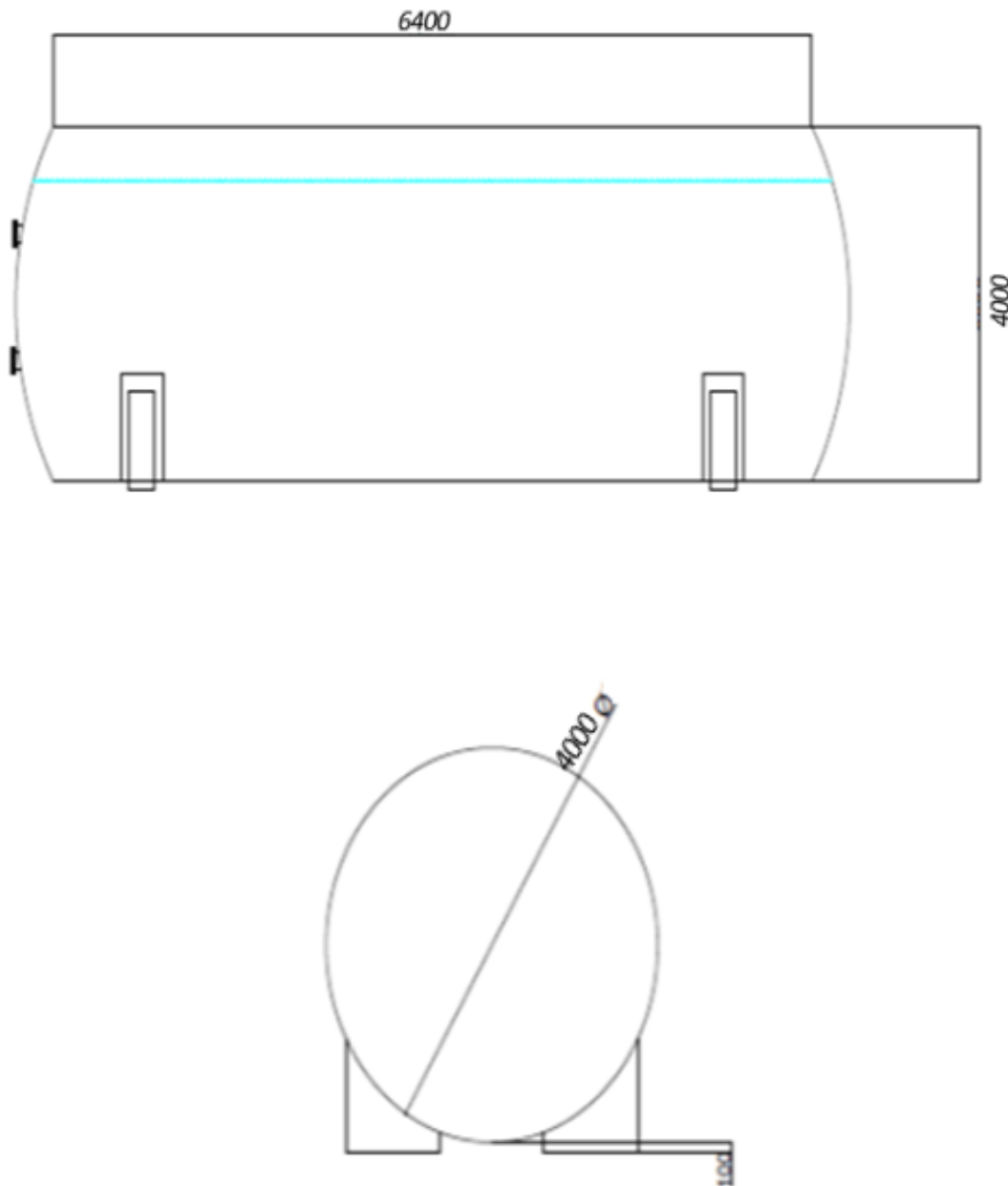
Àrea: 100	Tanc emmagatzematge	Ítem núm: T-105/T-106/T-107	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 1 De: 2	
DADES GENERALS			
Definició: Emmagatzematge de HF			
Altura carcassa(mm)	6200	Posició	Vertical
Altura fons (mm)	310	Forma del cos	Cilíndric
Diàmetre (mm)	3500	Forma fons i capçals	Toriesfèric
Volum (m³)	60	Pes carcassa (Kg)	6241,9
Espessor carcassa (mm)	5,7	Pes fons (Kg)	393,3
Espessor fons i capçals (mm)	8,2	Pes total (Kg)	7028,5
DADES DE DISSENY			
Material de construcció		AISI 316L	
Temperatura d'operació (°C)		25	
Temperatura de disseny (°C)		45	
Pressió d'operació (bar)		2,03	
Pressió de disseny (bar)		3,12	
Norma de disseny		ASME Secció VIII divisió 1	
OBSERVACIONS			
			

Àrea: 100	Tanc d'emmagatzematge	Ítem núm: T-105/T-106/T-107	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

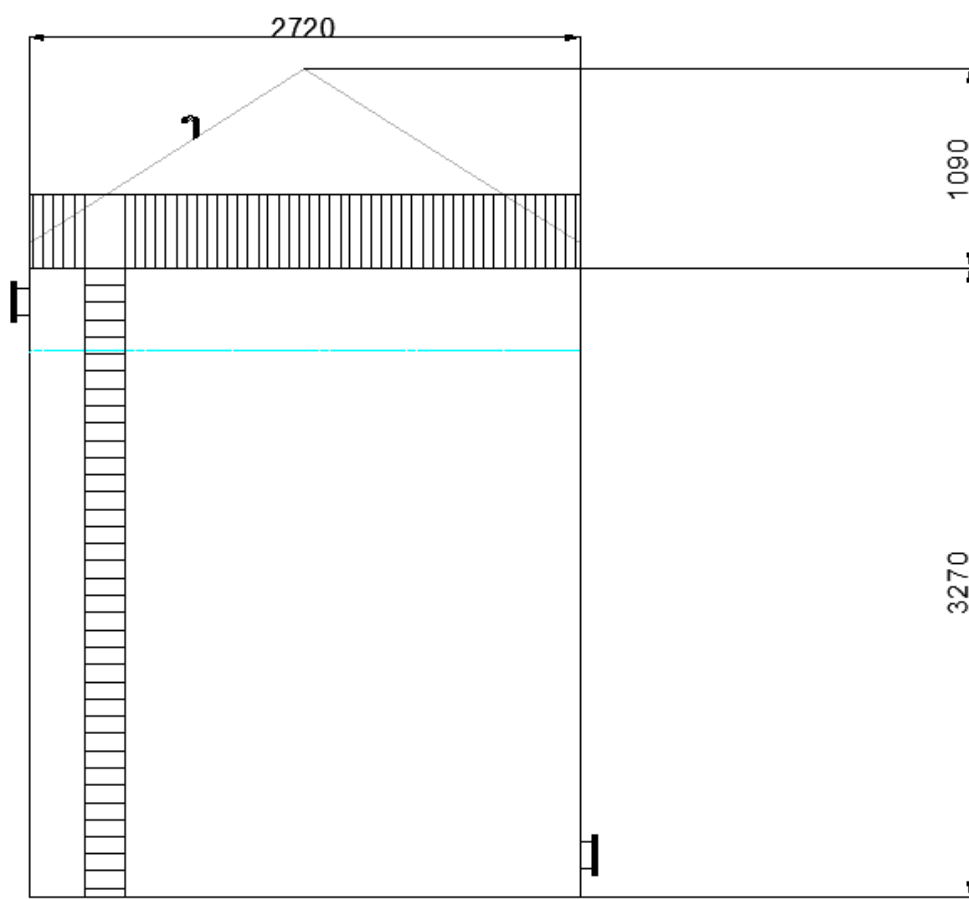
Àrea: 100	Tanc emmagatzematge	Ítem núm: T-108/T-109/T-110/T-111		
		Projecte núm: 1		
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell		
		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS				
Definició: Emmagatzematge de HCl (35% pes)				
Altura carcassa(mm)	7100	Posició	Vertical	
Altura sostre (mm)	1090	Forma del cos	Cilíndric	
Diàmetre (mm)	6000	Forma sostre	Cònic	
Volum (m³)	200	Pes carcassa (Kg)	6733,3	
Espessor carcassa (mm)	26	Pes sostre (Kg)	442,5	
Espessor sostre (mm)	26	Pes total (Kg)	7175,8	
DADES DE DISSENY				
Material de construcció		HDPE		
Temperatura d'operació (°C)		25		
Temperatura de disseny (°C)		45		
Pressió d'operació (bar)		1,01		
Pressió de disseny (bar)		2,33		
Norma de disseny		ASME Secció VIII divisió 1		
ESQUEMA DE L'EQUIP				
				



Àrea: 100	Tanc emmagatzematge	Ítem núm: T-112	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 1 De: 2	
DADES GENERALS			
Definició: Emmagatzematge de Refrigerant 13 (R-13)			
Llargada carcassa(mm)	6400	Posició	Horitzontal
Llargada fons (mm)	846	Forma del cos	Cilíndric
Diàmetre (mm)	4000	Forma fons i capçals	Toriesfèric
Volum (m³)	80,0	Pes carcassa (Kg)	-
Espessor carcassa (mm)	23,7	Pes sostre (Kg)	-
Espessor sostre (mm)	23,7	Pes total (Kg)	22457
DADES DE DISSENYS			
Material de construcció	AISI 304 / Acer carboni		
Temperatura d'operació (°C)	-26		
Temperatura de disseny (°C)	-36		
Pressió d'operació (bar)	10,13		
Pressió de disseny (bar)	11,15		
Norma de disseny	ASME Secció VIII divisió 1		
Material d'aïllament	Poliuretà (34 Kg/m³)		
Espessor d'aïllament (mm)	120		
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

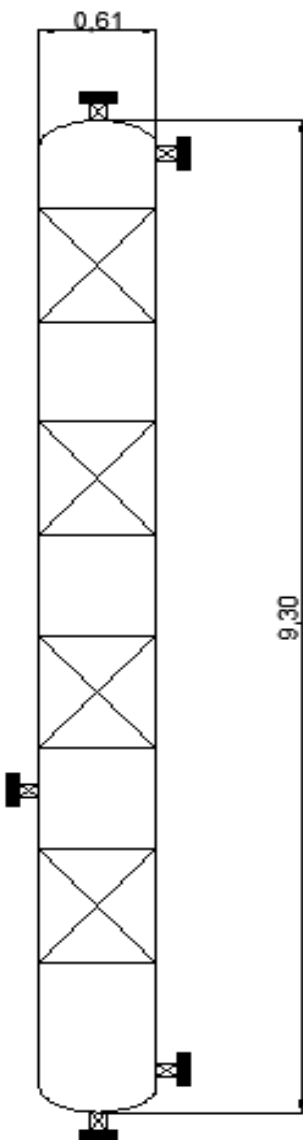
Àrea: 100	Tanc d'emmagatzematge	Ítem núm: T-112	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

Àrea: 600	Tanc d'emmagatzematge	Ítem núm: T-601/T-602			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc d'emmagatzematge d'aigua descalcificada					
Altura (mm)	3270	Posició	Vertical	Densitat fluid (Kg/m³)	1000
Altura sostre (mm)	1090	Forma de fons	Pla		
Diàmetre (mm)	2720	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	1578
Volum (m³)	19,00	Forma capçals	Cònic	Pes ple (Kg)	30765
DADES DE DISSENY					
Material de construcció			A-283-C		
Temperatura d'operació (°C)			25,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			45,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			101,3		
Pressió de disseny (KPa)			202,7		
Gruix cos/capçal/fons			3 mm / 3 mm/ 4 mm		
Norma de disseny			API 650		
Aïllant utilitzat / gruix			-		
Seguretat			-		
OBSERVACIONS					
					

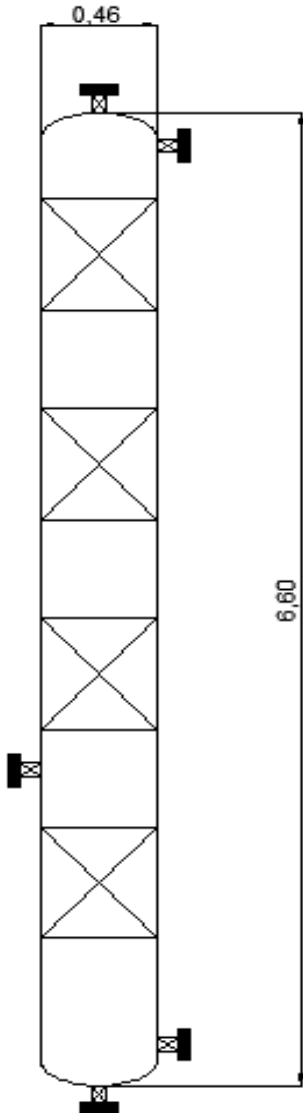
Àrea: 600	Tanc d'emmagatzematge	Ítem núm: T-601/T-602	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

2.3.2. Columnes de destil·lació

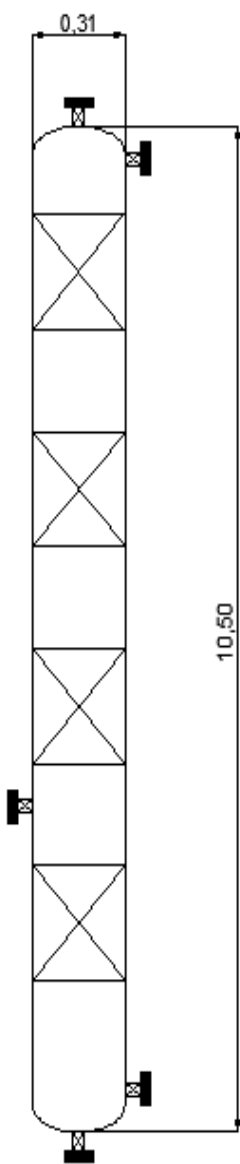
Àrea: 300	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-301			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Columna de destil·lació, separació del HCl i FREON-12 d'altres components de reacció					
Etapas teòriques : 19		% màxim d'inundació: 65,8 %		ΔP (KPa)	1,43
Altura (m)	9,30	Posició	Vertical	Tipus rebliment	Mellapak 250X
Diàmetre (m)	0,61	Forma del cos	Cilíndric		
Volum (m³)	10,87	Forma fons i capçals	Toriesfèric	Material rebliment	Plàstic
DADES DE DISSENY					
Material de construcció			AISI 304L teflonat		
Temperatura d'operació (°C)			CAPS: -28,2 °C	CUES: 93,8 °C	
Temperatura de disseny (°C)			CAPS: -28,2 °C	CUES: 93,8 °C	
Pressió d'operació (KPa)			763,9		
Pressió de disseny (KPa)			837,9		
Àrea seccional (m²)			0,29		
Norma de disseny			Aspen Hysys 8.2		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliuretà / 70 mm		
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-301	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

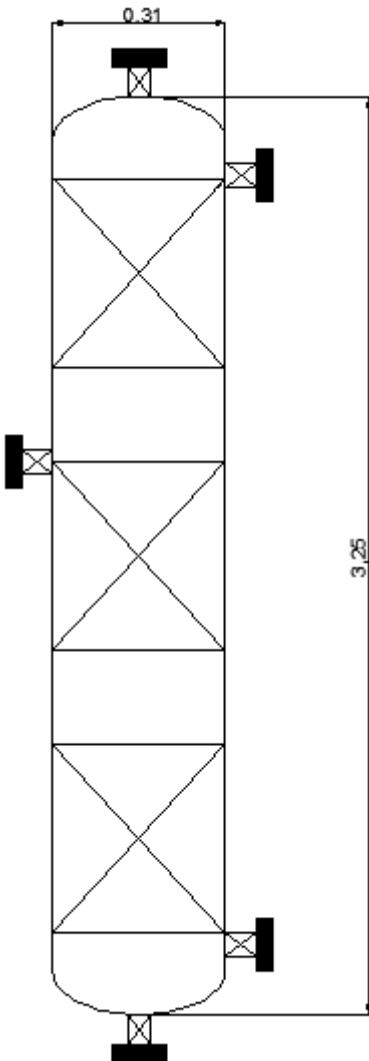
Àrea: 300	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-302			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Columna de destil·lació, separació del HCl del FREON-12					
Etapes teòriques : 21		% màxim d'inundació: 63,6%		ΔP (KPa)	0,32
Altura (m)	6,60	Posició	Vertical	Tipus rebliment	Mellapak 250X
Diàmetre (m)	0,46	Forma del cos	Cilíndric		
Volum (m³)	4,39	Forma fons i capçals	Toriesfèric	Material rebliment	Plàstic
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			AISI 304L teflonat		
Temperatura d'operació (°C)			CAPS: -38,2 °C	CUES: 33,3 °C	
Temperatura de disseny (°C)			CAPS: -38,2 °C	CUES: 33,3 °C	
Pressió d'operació (KPa)			810,6		
Pressió de disseny (KPa)			884,6		
Àrea seccional (m²)			0,16		
Norma de disseny			Aspen Hysys 8.2		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliuretà / 70 mm		
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-302	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

Àrea: 500	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-501			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Separació del FREON-13 del FREON-12 i CCl ₄					
Etapes teòriques : 34		% màxim d'inundació: 49,1 %		ΔP (KPa)	1,16
Altura (m)	10,50	Posició	Vertical	Tipus rebliment	Anells Pall 1,5"
Diàmetre (m)	0,31	Forma del cos	Cilíndric		
Volum (m ³)	3,17	Forma fons i capçals	Toriesfèric	Material rebliment	Plàstic
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció		AISI 304L			
Temperatura d'operació (°C)		CAPS: -34,9 °C		CUES: 100,2 °C	
Temperatura de disseny (°C)		CAPS: -34,9 °C		CUES: 100,2 °C	
Pressió d'operació (KPa)		709,3			
Pressió de disseny (KPa)		783,3			
Àrea seccional (m ²)		0,07			
Norma de disseny		Aspen Hysys 8.2			
Aïllant utilitzat / gruix		Cautxú sintètic / 70 mm			
OBSERVACIONS					

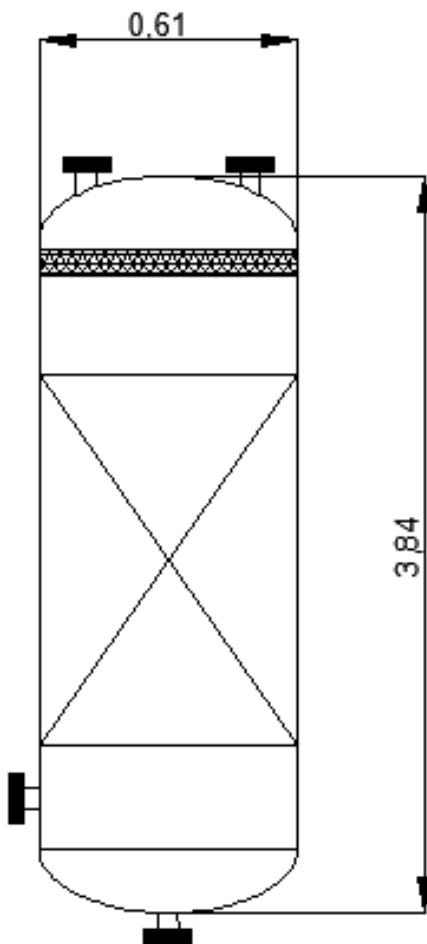
Àrea: 500	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-501	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

Àrea: 500	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-502			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Separació del FREON-12 del CCl ₄					
Etapas teòriques : 10		% màxim d'inundació: 53,4 %		ΔP (KPa)	0,38
Altura (m)	3,25	Posició	Vertical	Tipus rebliment	Anells Raschig 0,75"
Diàmetre (m)	0,31	Forma del cos	Cilíndric		
Volum (m ³)	0,98	Forma fons i capçals	Toriesfèric	Material rebliment	Ceràmic
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			AISI 304L		
Temperatura d'operació (°C)			CAPS: 25,1 °C	CUES: 140,3 °C	
Temperatura de disseny (°C)			CAPS: 25,1 °C	CUES: 140,3 °C	
Pressió d'operació (KPa)			506,6		
Pressió de disseny (KPa)			580,6		
Àrea seccional (m ²)			0,07		
Norma de disseny			Aspen Hysys 8.2		
Aïllant utilitzat / gruix			Llana de vidre / 90 mm		
OBSERVACIONS					

Àrea: 500	Columna destil·lació	Ítem núm: CD-502	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

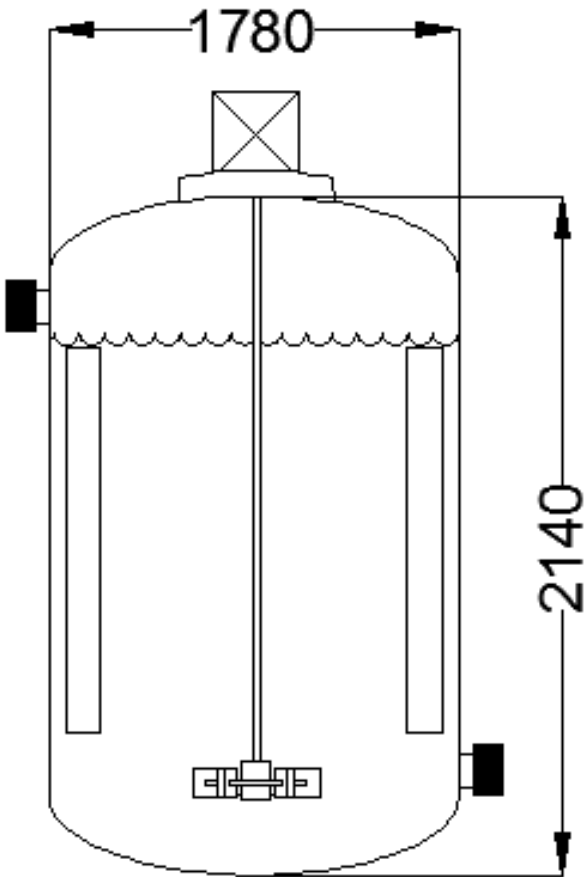
2.3.3. Columna d'absorció

Àrea: 300	Columna d'absorció	Ítem núm: CA-301			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Obtenció d'HCl al 37% en pes diluït en aigua					
Etapas teòriques : 10		% màxim d'inundació: 65,3%		ΔP (KPa)	0,97
Altura (m)	3,84	Posició	Vertical	Tipus rebliment	Intallox Saddles 2"
Diàmetre (m)	0,61	Forma del cos	Cilíndric		
Volum (m³)	4,49	Forma fons i capçals	Toriesfèric	Material rebliment	Ceràmic
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció		Hastelloy B-2			
Temperatura d'operació (°C)		CAPS: 95,9 °C		CUES: 61,2 °C	
Temperatura de disseny (°C)		CAPS: 95,9 °C		CUES: 61,2 °C	
Pressió d'operació (KPa)		101,3			
Pressió de disseny (KPa)		101,3			
Àrea seccional (m²)		0,29			
Norma de disseny		Aspen Hysys 8.2			
Aïllant utilitzat / gruix		Llana mineral de roca / 24,6 mm			
Seguretat					
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Columna d'absorció	Ítem núm: CA-301	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

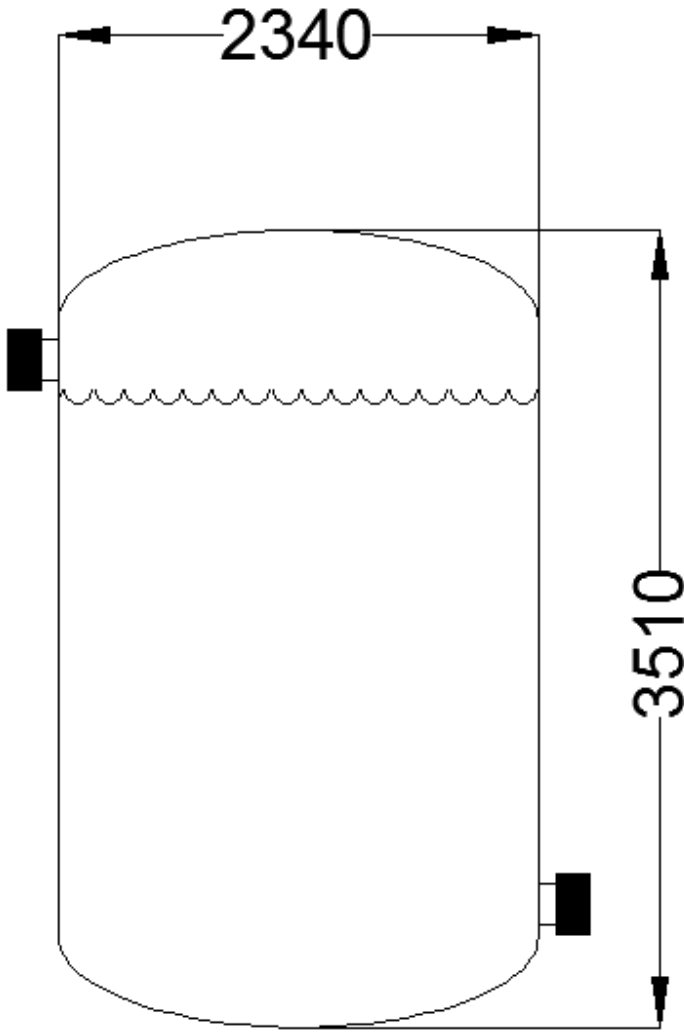
2.3.4. Tanc de mescla

Àrea: 300	Tanc de mescla	Ítem núm: TM-301			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc de mescla abans de la entrada de la columna CD-301					
Accessoris : Sistema d'alleujament i agitador			Forma de fons	Toriesfèric	
Altura (mm)	2140	Posició	Vertical	Densitat fluid (Kg/m ³)	1286
Diàmetre (mm)	1780	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	630
Volum (m ³)	5,33	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	2235
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			Hastelloy B-2		
Temperatura d'operació (°C)			-15,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			-15,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			709,3		
Pressió de disseny (KPa)			783,3		
Gruix cos/capçals (mm)			5 mm / 4 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliestirè expandit / 80 mm		
Tipus d'agitador			Agitador de tres pales		
Velocitat d'agitació (rpm)			100 rpm		
Potència d'agitació (kW)			0,27 kW		
OBSERVACIONS					
					

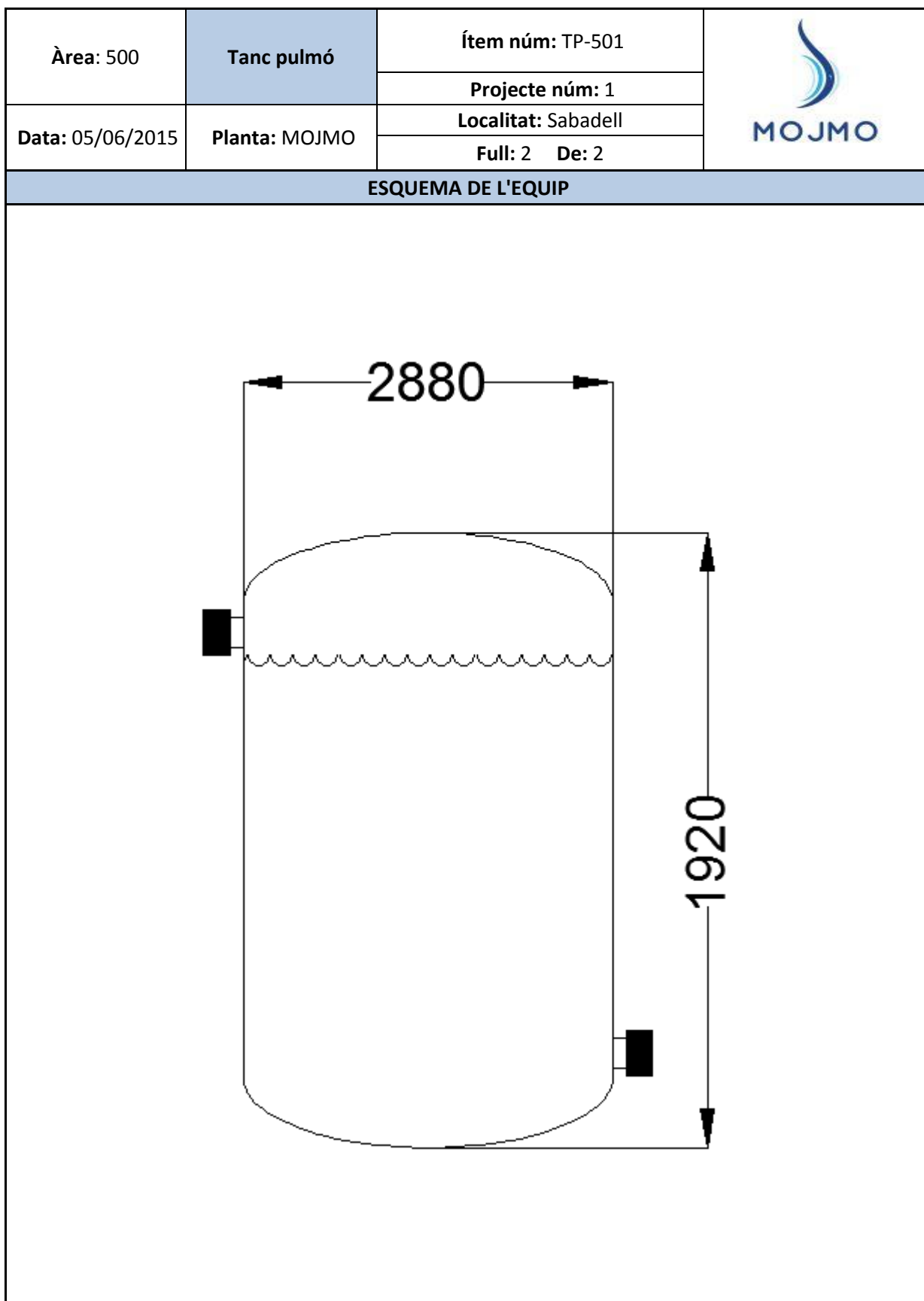
Àrea: 300	Tanc de mescla	Ítem núm: TM-301	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

2.3.5. Tancs pulmó

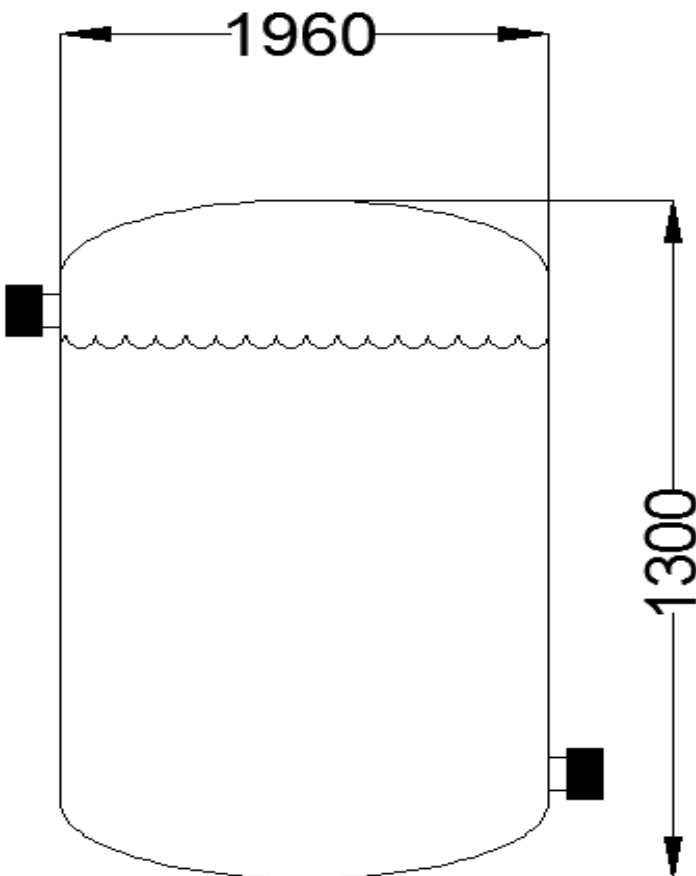
Àrea: 300	Tanc pulmó	Ítem núm: TP-301			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc pulmó abans de la entrada de la columna CD-301					
Accessoris : Sistema d'alleujament			Forma de fons	Toriesfèric	
Altura (mm)	3510	Posició	Vertical	Densitat fluid (Kg/m³)	1300
Diàmetre (mm)	2340	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	1505
Volum (m³)	15,13	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	11341
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció		Hastelloy B-2			
Temperatura d'operació (°C)		-26,0 °C			
Temperatura de disseny (°C)		-26,0 °C			
Pressió d'operació (KPa)		763,9			
Pressió de disseny (KPa)		837,9			
Gruix cos/capçals (mm)		6 mm / 6 mm			
Norma de disseny		ASME S.VIII Div.1			
Aïllant utilitzat / gruix		Poliestirè expandit / 80 mm			
Seguretat		Vàlvula de sobrepressió			
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Tanc pulmó	Ítem núm: TP-301	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

Àrea: 500	Tanc pulmó	Ítem núm: TP-501			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc pulmó abans de la entrada de la columna CD-501					
Accessoris : Sistema d'alleujament				Forma de fons	Toriesfèric
Altura (mm)	2880	Posició	Vertical	Densitat fluid (Kg/m³)	1474
Diàmetre (mm)	1920	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	2890
Volum (m³)	8,35	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	9037
DADES DE DISSENY					
Material de construcció			AISI 304L		
Temperatura d'operació (°C)			-15,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			-15,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			709,5		
Pressió de disseny (KPa)			783,5		
Gruix cos/capçals (mm)			19 mm / 16 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliestirè expandit / 70 mm		
Seguretat			Vàlvula de sobrepressió		
OBSERVACIONS					

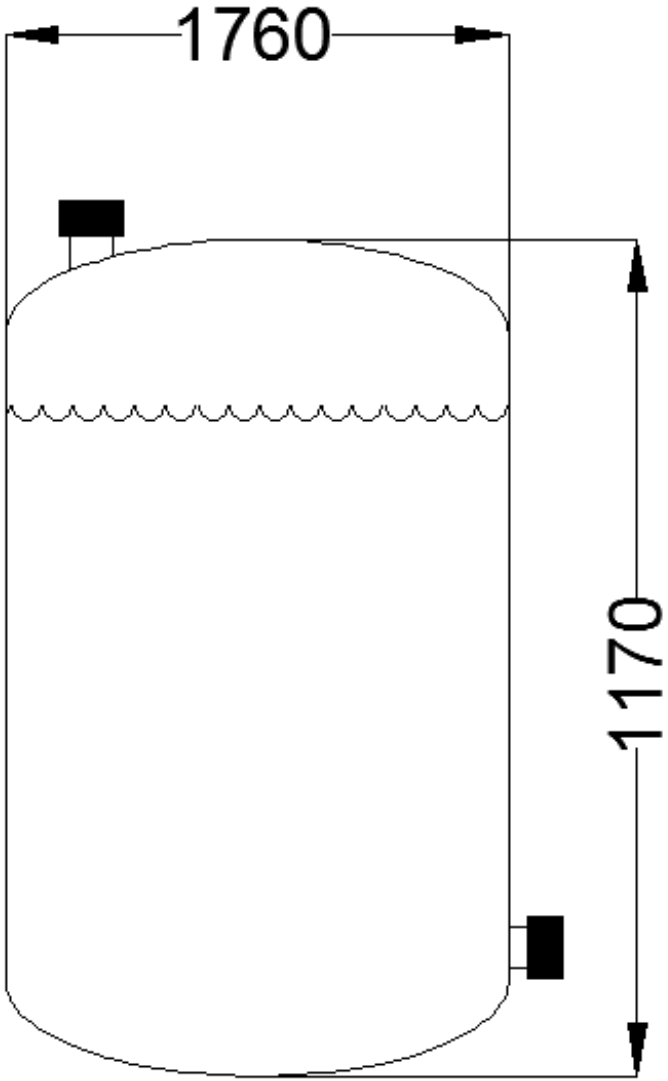


Àrea: 500	Tanc pulmó	Ítem núm: TP-502			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc pulmó abans de la entrada de la columna CD-502					
Accessoris : Sistema d'alleujament			Forma de fons	Toriesfèric	
Altura (mm)	1960	Posició	Vertical	Densitat fluid (Kg/m³)	1419
Diàmetre (mm)	1300	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	840
Volum (m³)	2,61	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	2693
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció		AISI 304L			
Temperatura d'operació (°C)		100,0 °C			
Temperatura de disseny (°C)		100,0 °C			
Pressió d'operació (KPa)		604,9			
Pressió de disseny (KPa)		678,9			
Gruix cos/capçals (mm)		11 mm / 9 mm			
Norma de disseny		ASME S.VIII Div.1			
Aïllant utilitzat / gruix		Llana mineral de roca / 18,5 mm			
Seguretat		Vàlvula de sobrepressió			
OBSERVACIONS					

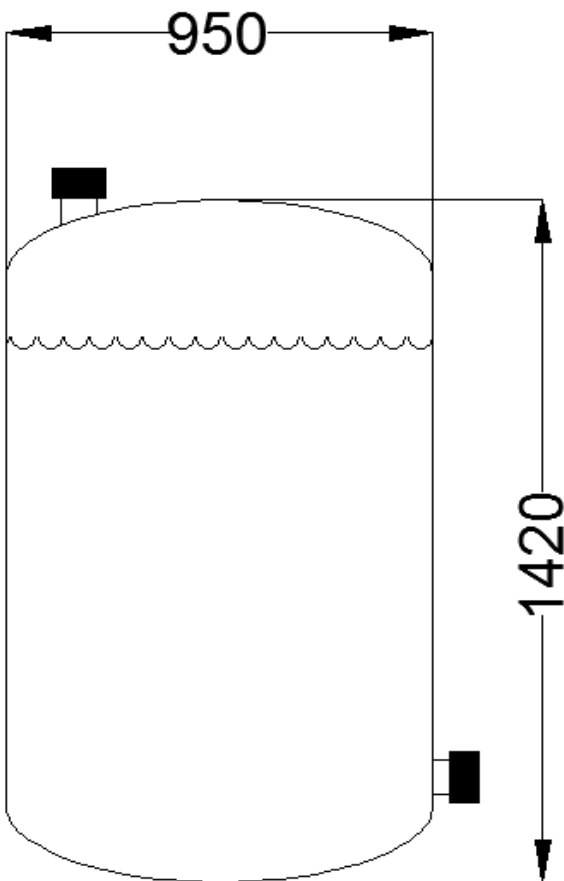
Àrea: 500	Tanc pulmó	Ítem núm: TP-502	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

2.3.6. Tancs de condensats

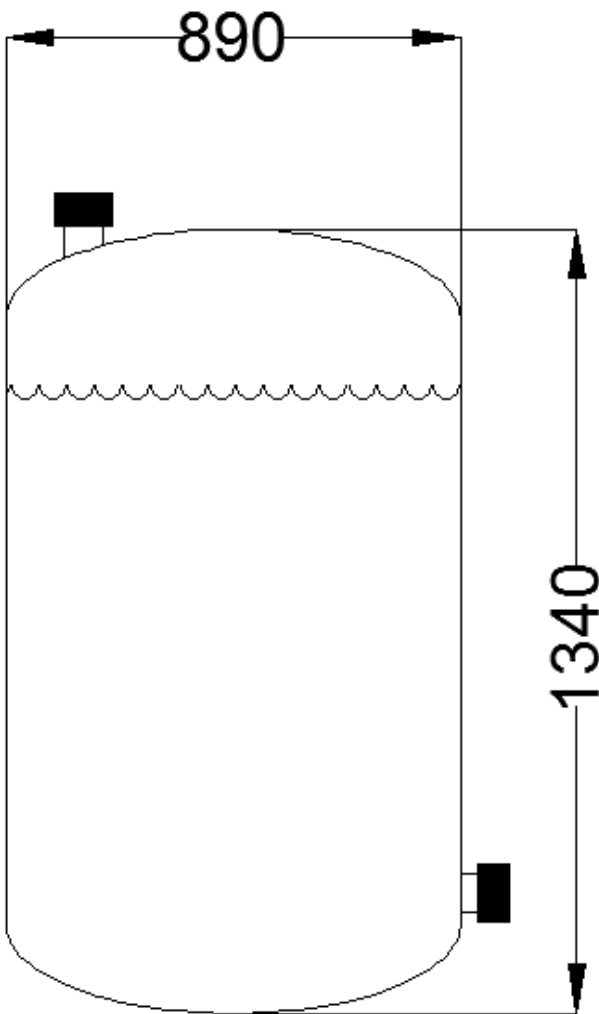
Àrea: 300	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-301			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc de condensats de la columna CD-301					
Accessoris : Sistema d'alleujament				Forma de fons	Toriesfèric
Altura (mm)	1760	Posició	Horitzontal	Densitat fluid (Kg/m³)	1300
Diàmetre (mm)	1170	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	316
Volum (m³)	1,90	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	1550
DADES DE DISSENY					
Material de construcció			Hastelloy B-2		
Temperatura d'operació (°C)			-28,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			-28,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			769,9		
Pressió de disseny (KPa)			843,9		
Gruix cos/capçals (mm)			4 mm / 4 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliestirè expandit / 80 mm		
Seguretat			Vàlvula de sobrepressió		
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-301	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

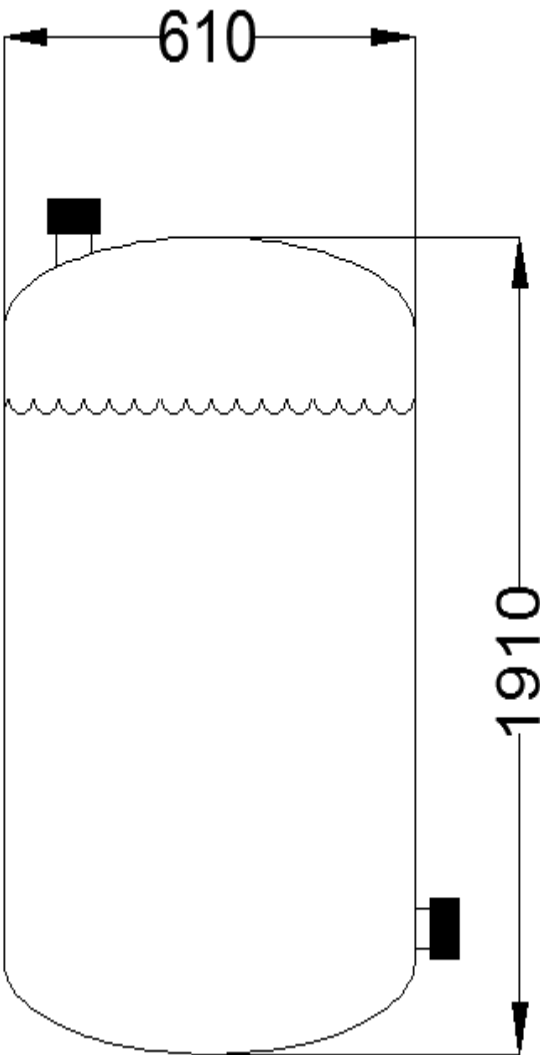
Àrea: 300	Tanc de condensats		Ítem núm: TC-302		
			Projecte núm: 1		
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell		
			Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS					
Definició: Tanc de condensats de la columna CD-302					
Accessoris : Sistema d'alleujament				Forma de fons	Toriesfèric
Altura (mm)	1420	Posició	Horitzontal	Densitat fluid (Kg/m ³)	1300
Diàmetre (mm)	950	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	212
Volum (m ³)	1,01	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	868
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			Hastelloy B-2		
Temperatura d'operació (°C)			-38,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			-38,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			810,6		
Pressió de disseny (KPa)			884,6		
Gruix cos/capçals (mm)			4 mm / 4 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliestirè extursionat / 80 mm		
Seguretat			Vàlvula de sobrepressió		
OBSERVACIONS					

Àrea: 300	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-302	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

Àrea: 500	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-501		 MOJMO	
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc de condensats de la columna CD-501					
Accessoris : Sistema d'alleujament				Forma de fons	Toriesfèric
Altura (mm)	1340	Posició	Horitzontal	Densitat fluid (Kg/m ³)	1474
Diàmetre (mm)	890	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	430
Volum (m ³)	0,84	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	1048
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			AISI 304L		
Temperatura d'operació (°C)			-35,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			-35,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			709,3		
Pressió de disseny (KPa)			783,3		
Gruix cos/capçals (mm)			10 mm / 9 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Poliestirè extursionat / 80 mm		
Seguretat			Vàlvula de sobrepressió		
OBSERVACIONS					

Àrea: 500	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-501	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

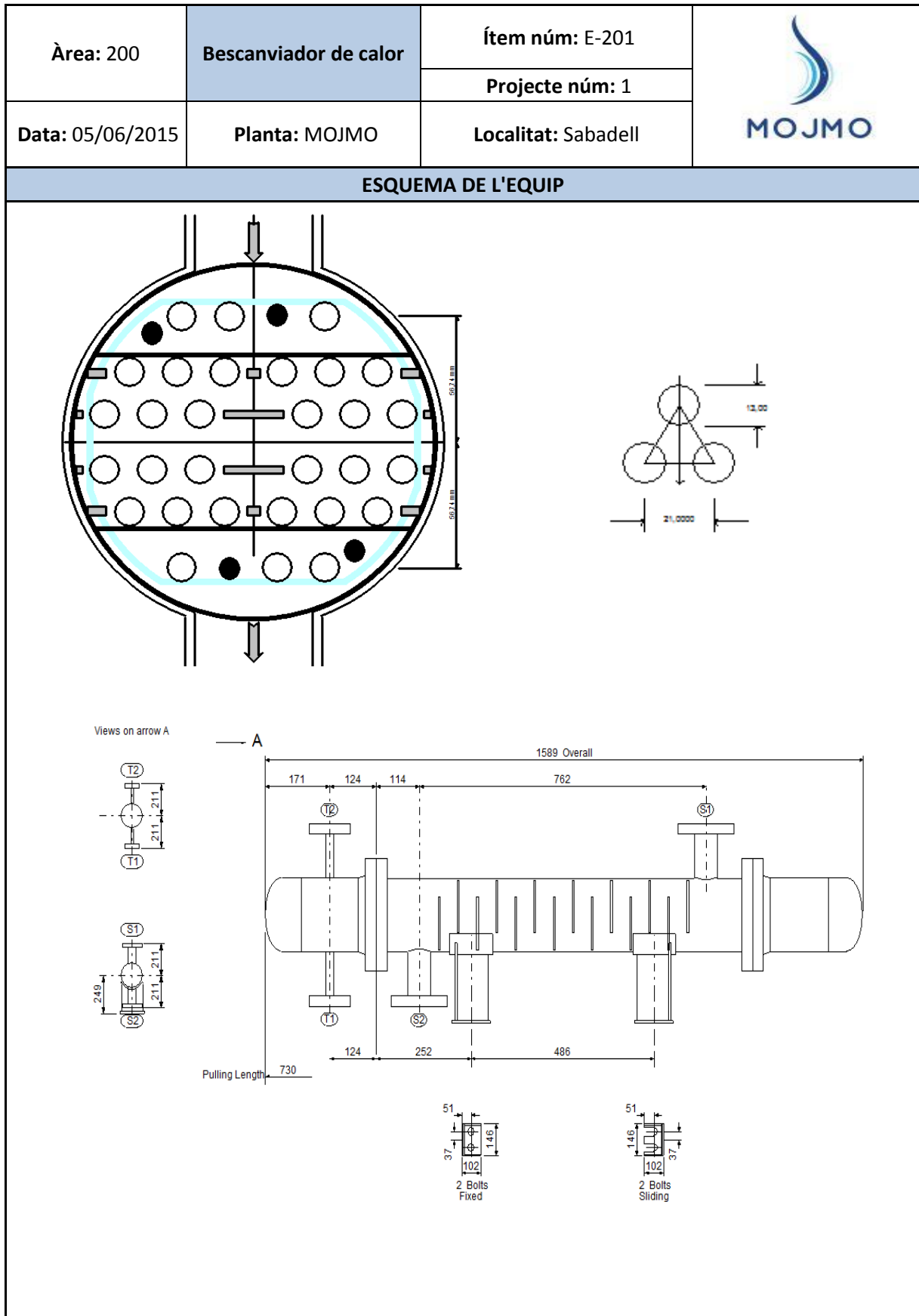
Àrea: 500	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-502			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS					
Definició: Tanc de condensats de la columna CD-502					
Accessoris : Sistema d'alleujament				Forma de fons	Toriesfèric
Altura (mm)	1910	Posició	Horitzontal	Densitat fluid (Kg/m³)	1419
Diàmetre (mm)	610	Forma del cos	Cilíndric	Pes buit (Kg)	134
Volum (m³)	0,84	Forma capçals	Toriesfèric	Pes ple (Kg)	259
DADES DE DISSENYS					
Material de construcció			AISI 304L		
Temperatura d'operació (°C)			57,0 °C		
Temperatura de disseny (°C)			57,0 °C		
Pressió d'operació (KPa)			604,9		
Pressió de disseny (KPa)			678,9		
Gruix cos/capçals (mm)			6 mm / 5 mm		
Norma de disseny			ASME S.VIII Div.1		
Aïllant utilitzat / gruix			Llana mineral de roca / 10,4 mm		
Seguretat			Vàlvula de sobrepressió		
OBSERVACIONS					

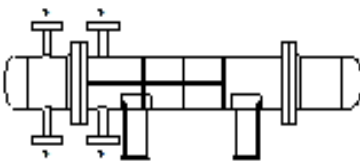
Àrea: 500	Tanc de condensats	Ítem núm: TC-502	
		Projecte núm: 1	
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell	
		Full: 2 De: 2	
ESQUEMA DE L'EQUIP			
			

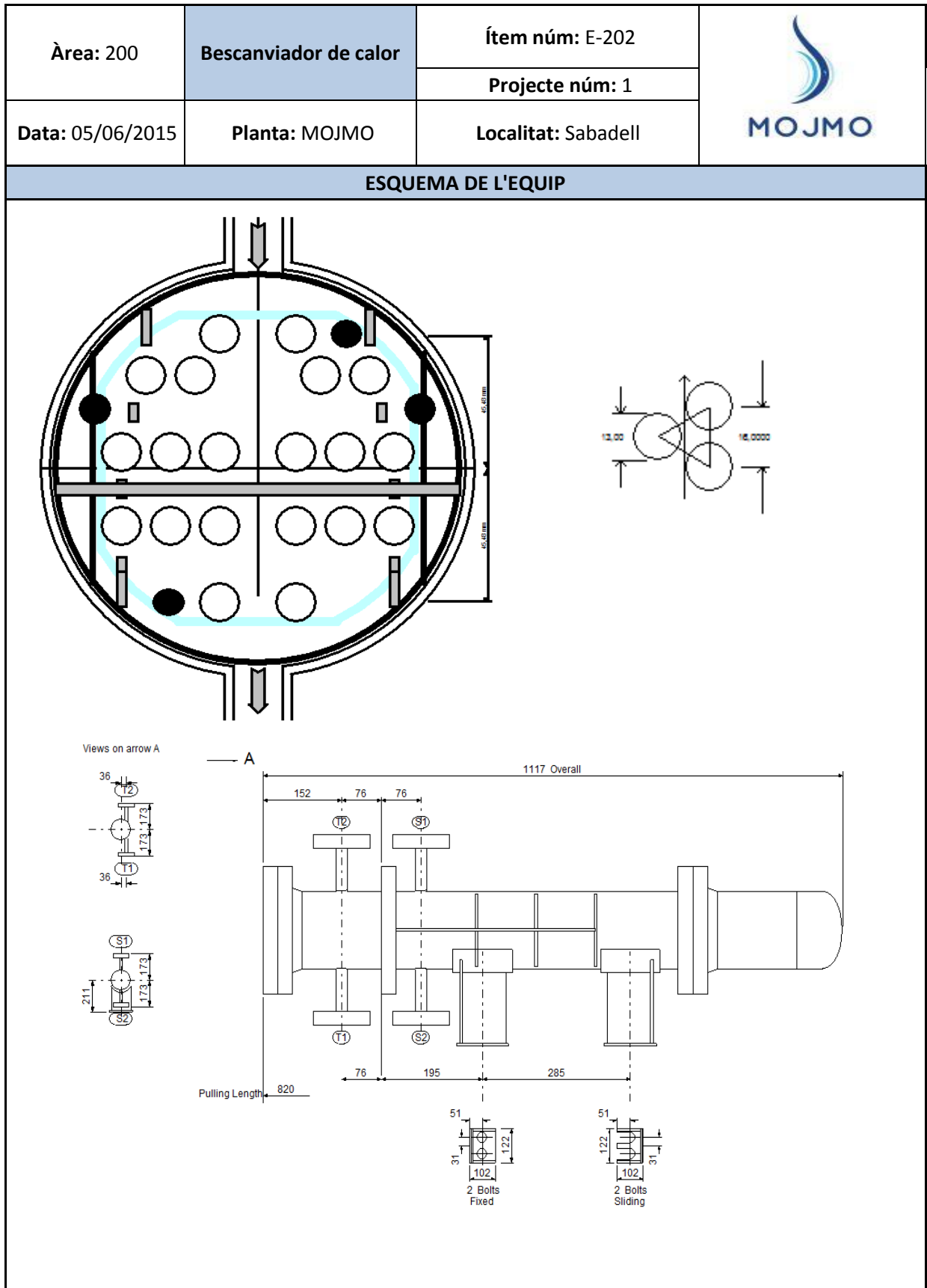
2.3.7. Bescanviadors de calor

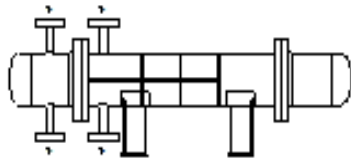
2.3.7.1. Bescanviadors de procés

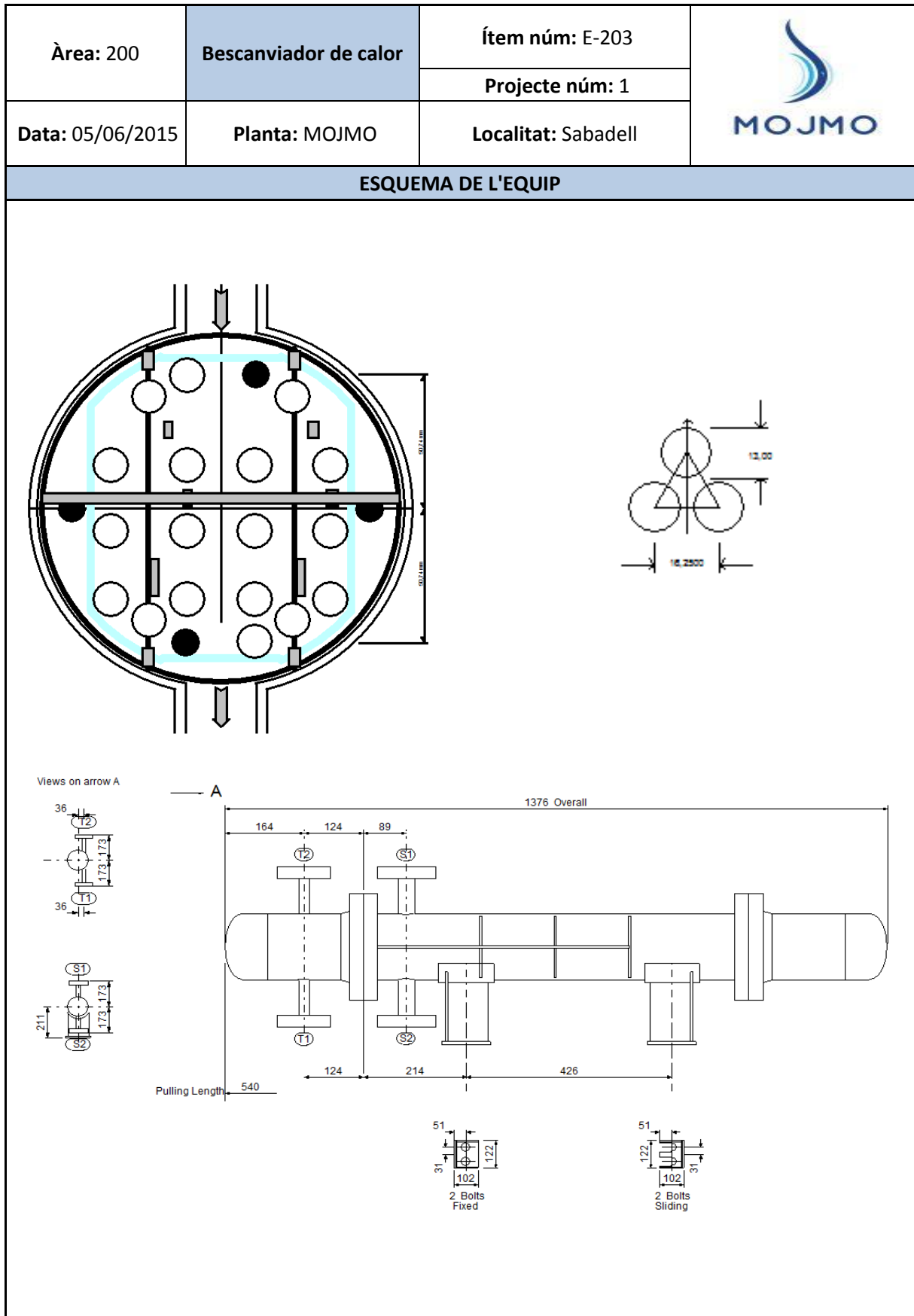
Àrea: 200		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-201				
				Projecte núm: 1				
Data: 06/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	152,4-1000	mm	Tipus	BEM	Hor	Conectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		2,3	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 2,3 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Dowtherm J caldera			corrent 2		
Cabal	kg/h		5000			854		
Vapor (In/Out)	kg/h		0		0	0		0
Líquid	kg/h		5000		5000	854		854
Temperatura	°C		128,19		99,34	20,2		99,3
Densitat Vapor/Líquid	kg/m³		/778,33		/802,55	/964,59		/749,72
Viscositat	mPa·s		/0,332		/0,403	/0,2078		/0,1189
Calor específic	kJ/kgK		/2,155		/2,041	/4,134		/4,957
Conductivitat tèrmica	W/mK		/0,1055		/0,1116	/0,4326		/0,351
Calor latent	kJ/kg							
Pressió (abs)	bar		1,01325		0,94417	10,14972		9,72884
Velocitat	m/s		0,58			1,33		
Caiguda pressió	bar		0,11013		0,06908	0,49987		0,42088
Resistència embrutament	m²K/W		0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat	86,8	kW				DTM corregit	45,02	°C
Coef. Global intercanvi, serv.	840,2	Brut		684,5		Net	837,4	W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny	bar	3,44738		11,72109				
Temperatura de disseny	°C	165,56		137,78				
Número de passos		1		6				
Tolerància a la corrosió	mm	0		0				
Conexions	In	mm	50,8/ -		12,7/ -			
Tamany/rating	Out		50,8/ -		12,7/ -			
Nominal	Intermedi		50,8/ -		12,7/ -			
Num. Tubs	30	OD	13	Tks-Avg	2,6	mm	Long. 1000	Pitch 21
Tipus tub	Plain		Material		SS 316		Model de tub	30
Carcassa	SS 316	ID	162,74	OD	168,28	mm	Coberta carcassa	-
Canal			SS 316				Coberta canal	-
Feix de tubs estacionari			SS 316				Feix de tubs flotant	-
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament	cap
Baffle-creu	SS 316		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	26,31	Espai (c/c)	50,8
Baffle-long.	-				Tipus junta		Inlet	138,05
Suport tubs			U-bend		0		Tipus	
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.	
Junta de dilatació	-				Tipus			
RhoV2-Boquilla entrada		529	Entrada feix		51	Sortida feix		49
Juntes-carcassa		-			Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant		-						
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1		TEMA class		R-refinery service		
Pes/carcassa	130,9	Ple d'aigua		149,6	Feix de tubs		41,8	kg/sm²

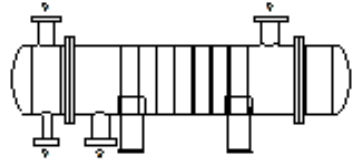


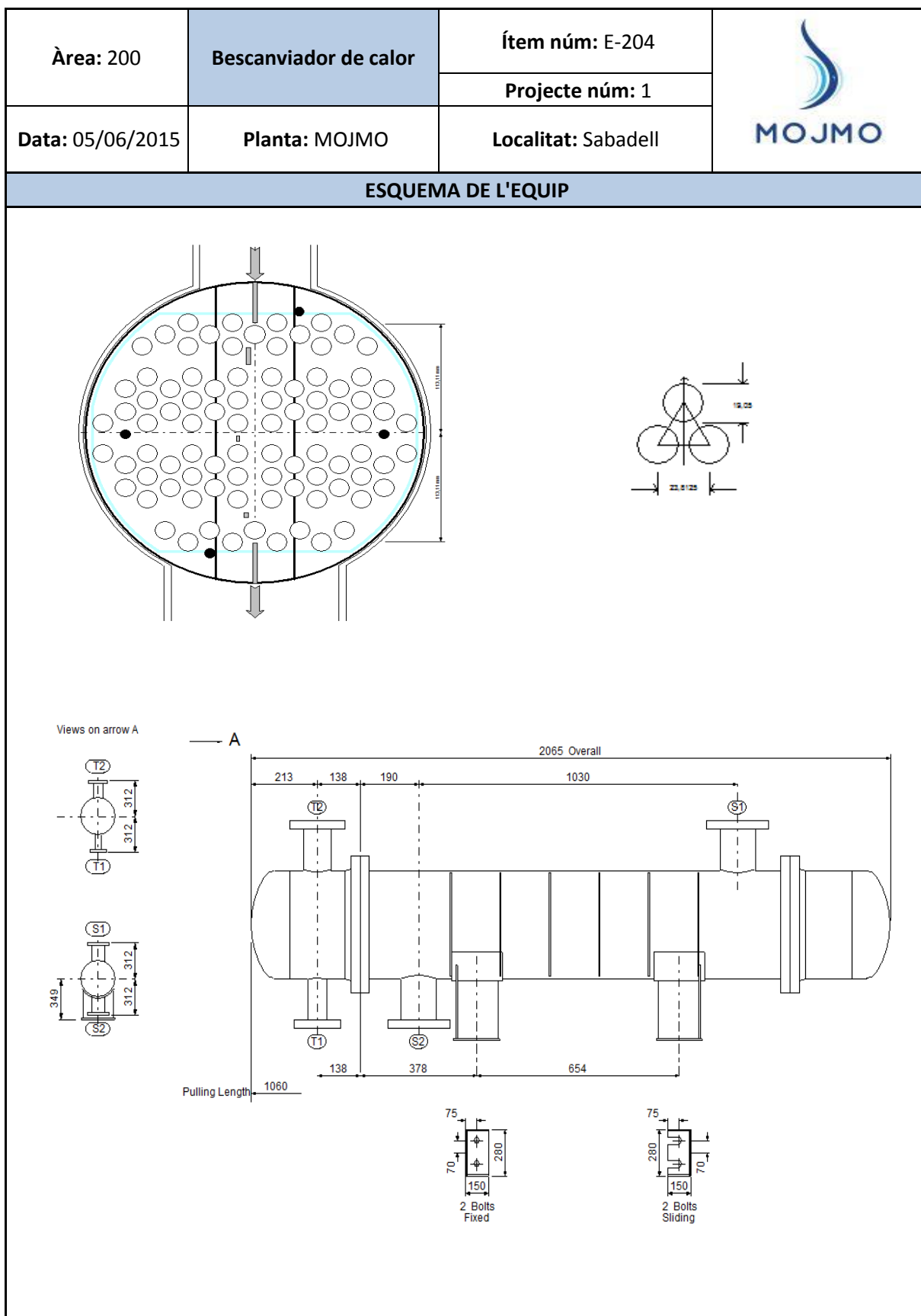
Àrea: 200		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-202			
				Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell			
Mida 127-600 mm		Tipus CFM Hor		Connectat en		1 paral·lel 1 series	
Àrea/unitat (ef.) 3,7 m²		Carcassa/unitat 1				Àrea/carcassa (ef.) 3,7 m²	
Localització fluid		Carcassa				Tubs	
Nom corrent d'entrada		corrent 52				corrent 5	
Cabal kg/h		1385				2189	
Vapor (In/Out) kg/h		0		0		0 0	
Líquid kg/h		1385		1385		2189 2189	
Temperatura °C		99,89		79,23		42,63 110	
Densitat Vapor/Líquid kg/m³		/1378,27		/1425,08		/1551,92 /1416,18	
Viscositat mPa·s		/0,2738		/0,3425		/0,7149 /0,3484	
Calor específic kJ/kgK		/1,367		/1,018		/0,872 /0,913	
Conductivitat tèrmica W/mK		/0,0629		/0,0715		/0,0962 /0,0828	
Calor latent kJ/kg		126,8		114,8			
Pressió (abs) bar		7,09275		7,08772		10,57833 10,13629	
Velocitat m/s		0,39				1,04	
Caiguda pressió bar		0,255		0,005		0,493 0,436	
Resistència embrutament m²K/W		0,0001				0,0001	
Calor Intercanviat 9,6 kW						DTMI corregit 55,16 °C	
Coef. Global intercanvi, serv. 46,4		Brut		79,5		Net 84,5 W/m²K	
Construcció carcassa						Esquema	
				Carcassa		Tubs	
Pressió de disseny bar		8,27371		11,72109			
Temperatura de disseny °C		137,78		137,78			
Número de passos		2		8			
Tolerància a la corrosió mm		0		0			
Conexions In mm		12,7/ -		12,7/ -			
Tamany/rating Out		12,7/ -		12,7/ -			
Nominal Intermedi		/ -		/ -			
Num. Tubs 20 OD		13 Tks-Avg		0,96 mm		Long. 600 mm Pitch 16 mm	
Tipus tub Lowfin tube		748 m Material		SS 304		Model de tub 60	
Carcassa SS 304 ID		135,76 OD		141,3 mm		Coberta carcassa -	
Canal		SS 304				Coberta canal SS 304	
Feix de tubs estacionari		SS 304				Feix de tubs flotant -	
Coberta capçal flotant		-				Protecció de pinçament cap	
Baffle-creu SS 304		Tipus Segment únic		Tall (%D) 10,26		Espai (c/c) 114,3 mm	
Baffle-long. SS 304				Tipus junta		Inlet 153,95 mm	
Suport tubs		U-bend		0		Tipus	
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular				Exp.	
Junta de dilatació -		Tipus				cap	
RhoV2-Boquilla entrada 485		Entrada feix				9 Sortida feix 0 kg/sm²	
Juntres-carcassa -		Tubs				Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant -							
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class R-refinery service	
Pes/carcassa 92,3		Ple d'aigua 100,4				Feix de tubs 20 kg	

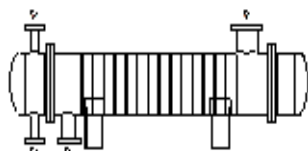


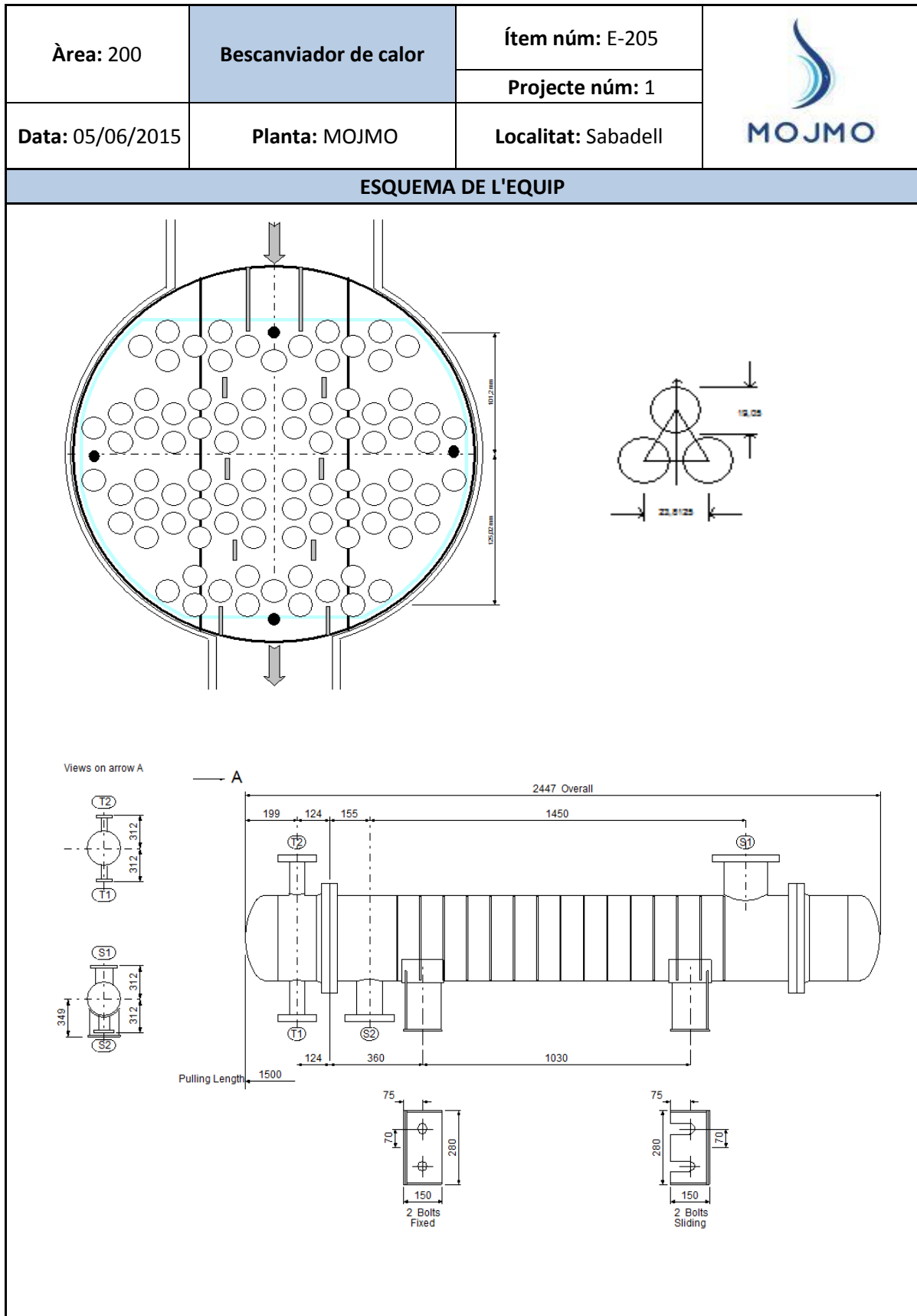
Àrea: 200		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-203										
				Projecte núm: 1										
Data: 06/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell										
Mida 127-800		mm		Tipus BFM		Hor		Connectat en		1 paral·lel		1 series		
Àrea/unitat (ef.)		4,6 m²		Carcassa/unitat 1				Àrea/carcassa (ef.)		4,6		m²		
Localització fluid			Carcassa					Tubs						
Nom corrent d'entrada			Dowtherm J caldera					corrent 5a						
Cabal		kg/h	5000					2189						
Vapor (In/Out)		kg/h	0					0		0		0		
Líquid		kg/h	5000					5000		2189		2189		
Temperatura		°C	128,19					117,3		25		90		
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/777,48					/787,61		/1551,92		/1416,18		
Viscositat		mPa·s	/0,33					/0,3556		/0,7149		/0,3484		
Calor específic		kJ/kgK	/2,242					/2,191		/0,872		/0,913		
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,1053					/0,1078		/0,0962		/0,0828		
Calor latent		kJ/kg												
Pressió (abs)		bar	1,01325					0,99777		10,23382		9,89498		
Velocitat		m/s	0,38							1,08				
Caiguda pressió		bar	0,11013					0,01548		0,49987		0,33884		
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001							0,0001				
Calor Intercanviat		36,6	kW						DTMI corregit		39,74	°C		
Coef. Global intercanvi, serv.		199			Brut		200,2		Net		233,5	W/m²K		
Construcció carcassa										Esquema				
			Carcassa			Tubs								
Pressió de disseny		bar	3,44738			11,72109								
Temperatura de disseny		°C	165,56			148,89								
Número de passos			2			8								
Tolerància a la corrosió		mm	0			0								
Conexions		In mm	25,4/ -			12,7/ -								
Tamany/rating		Out	25,4/ -			12,7/ -								
Nominal		Intermedi	/ -			/ -								
Num. Tubs		18	OD	13	Tks-Avg	0,64	mm	Long.		800	mm	Pitch	16,25	mm
Tipus tub		Lowfin tube			Material			SS 304			Model de tub		30	
Carcassa		SS 304	ID	135,76	OD	141,3	mm	Coberta carcassa		-				
Canal		SS 304						Coberta canal		-				
Feix de tubs estacionari		SS 304						Feix de tubs flotant		-				
Coberta capçal flotant		-						Protecció de pinçament		cap				
Baffle-creu		SS 304	Tipus	Segment únic		Tall (%D)	30,17	Espai (c/c)		155		mm		
Baffle-long.		SS 304				Tipus junta		Inlet		213,25		mm		
Suport tubs		U-bend			0			Tipus						
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular						Exp.						
Junta de dilatació		-			Tipus			cap						
RhoV2-Boquilla entrada		887	Entrada feix			9		Sortida feix		9	kg/sm²			
Juntres-carcassa		-	Tubs					Capçal metàl·lic pla Fibe						
Capçal flotant		-												
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1					TEMA class		R-refinery service					
Pes/carcassa		95,1	Ple d'aigua			105,9	Feix de tubs		21,2	kg				

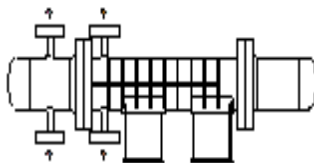


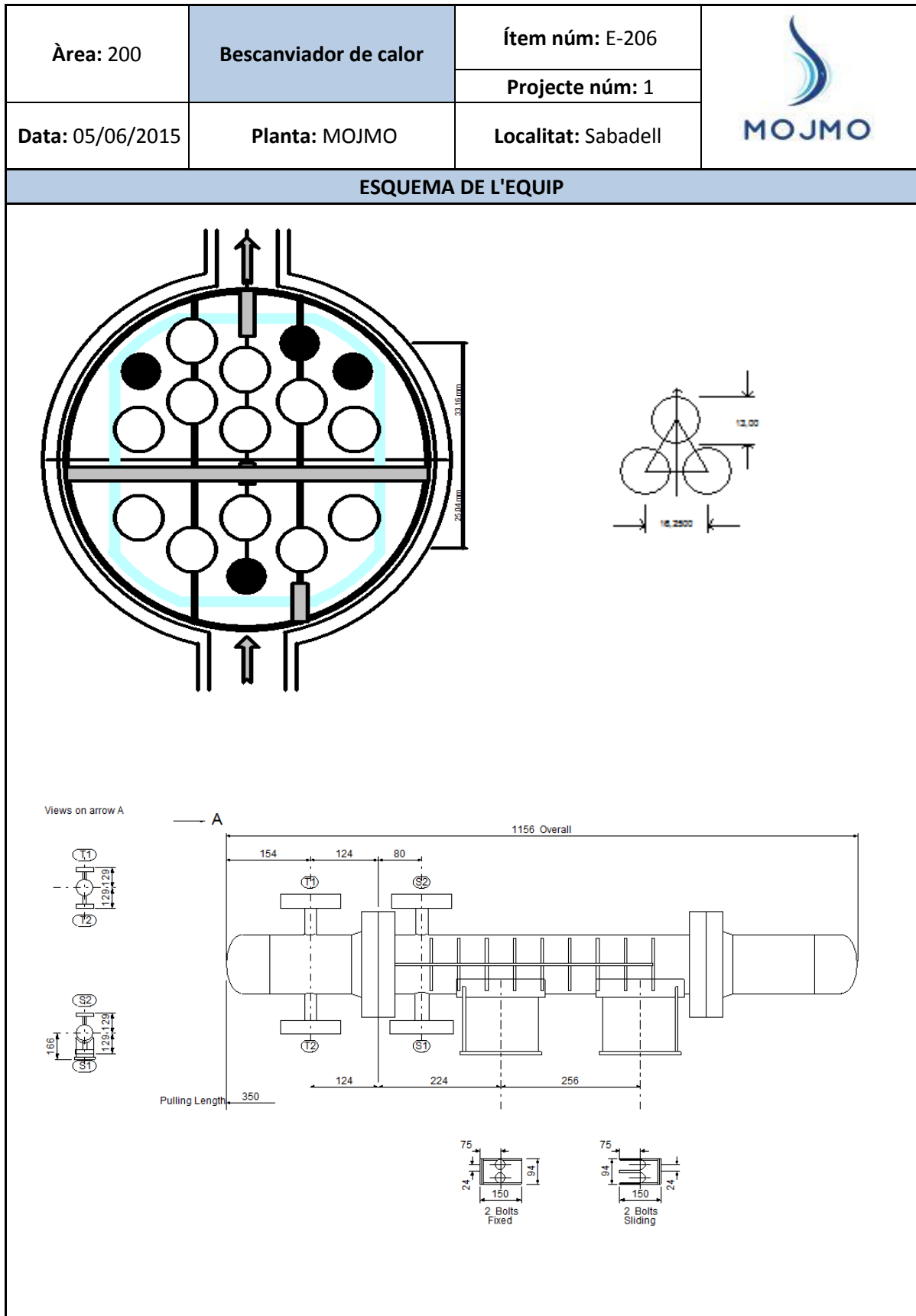
Àrea: 200		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-204				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	315-1390	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		14	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 14 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			corrent 7			Dowtherm J torre		
Cabal		kg/h	5576			15000		
Vapor (In/Out)		kg/h	5576		4723	0		0
Líquid		kg/h	0		853	15000		15000
Temperatura		°C	90		35	29		37,34
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	16,35/		20,04/31,34	/857,2		/851
Viscositat		mPa·s	0,0175/		0,015/0,0129	/0,8071		/0,7271
Calor específic		kJ/kgK	0,76/		0,728/0,65	/1,757		/1,802
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,0167/		0,0134/0,01	/0,1265		/0,1247
Calor latent		kJ/kg	19,1		19,1			
Pressió (abs)		bar	7,569		7,37909	1,2159		0,9759
Velocitat		m/s	6,92			1,53		
Caiguda pressió		bar	0,26		0,18991	0,24		0,49543
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat		61,8	kW		DTMI corregit 21,87 °C			
Coef. Global intercanvi, serv.		202,5	Brut		222,6	Net 233,8		W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
		Carcassa		Tubs				
Pressió de disseny		bar	9		3			
Temperatura de disseny		°C	125		125			
Número de passos			1		6			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Conexions		In mm	101,6/ -		50,8/ -			
Tamany/rating		Out	152,4/ -		76,2/ -			
Nominal		Intermedi	101,6/ -		50,8/ -			
Num. Tubs		88	OD	19,05	Tks-Avg	1,2	mm	Long. 1390 mm Pitch 23,81 mm
Tipus tub		Plain		Material		SS 316		Model de tub 30
Carcassa		Hastelloy B	ID	315,93	OD	323,85	mm	Coberta carcassa -
Canal		Hastelloy B				Coberta canal		-
Feix de tubs estacionari		Hastelloy B				Feix de tubs flotant		-
Coberta capçal flotant		-				Protecció de pinçament cap		
Baffle-creu		Hastelloy B		Tipus Segment únic		Tall (%D)	38,45	Espai (c/c) 160 mm
Baffle-long.						Tipus junta		Inlet 262,48 mm
Suport tubs		U-bend				0		Tipus
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular				Exp.		
Junta de dilatació		-				Tipus		cap
RhoV2-Boquilla entrada		2175		Entrada feix		324	Sortida feix	248 kg/sm²
Juntes-carcassa		-		Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe		
Capçal flotant		-						
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class		R-refinery service
Pes/carcassa		303,4		Ple d'aigua		427,2	Feix de tubs	120,5 kg

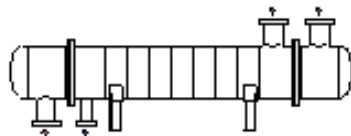


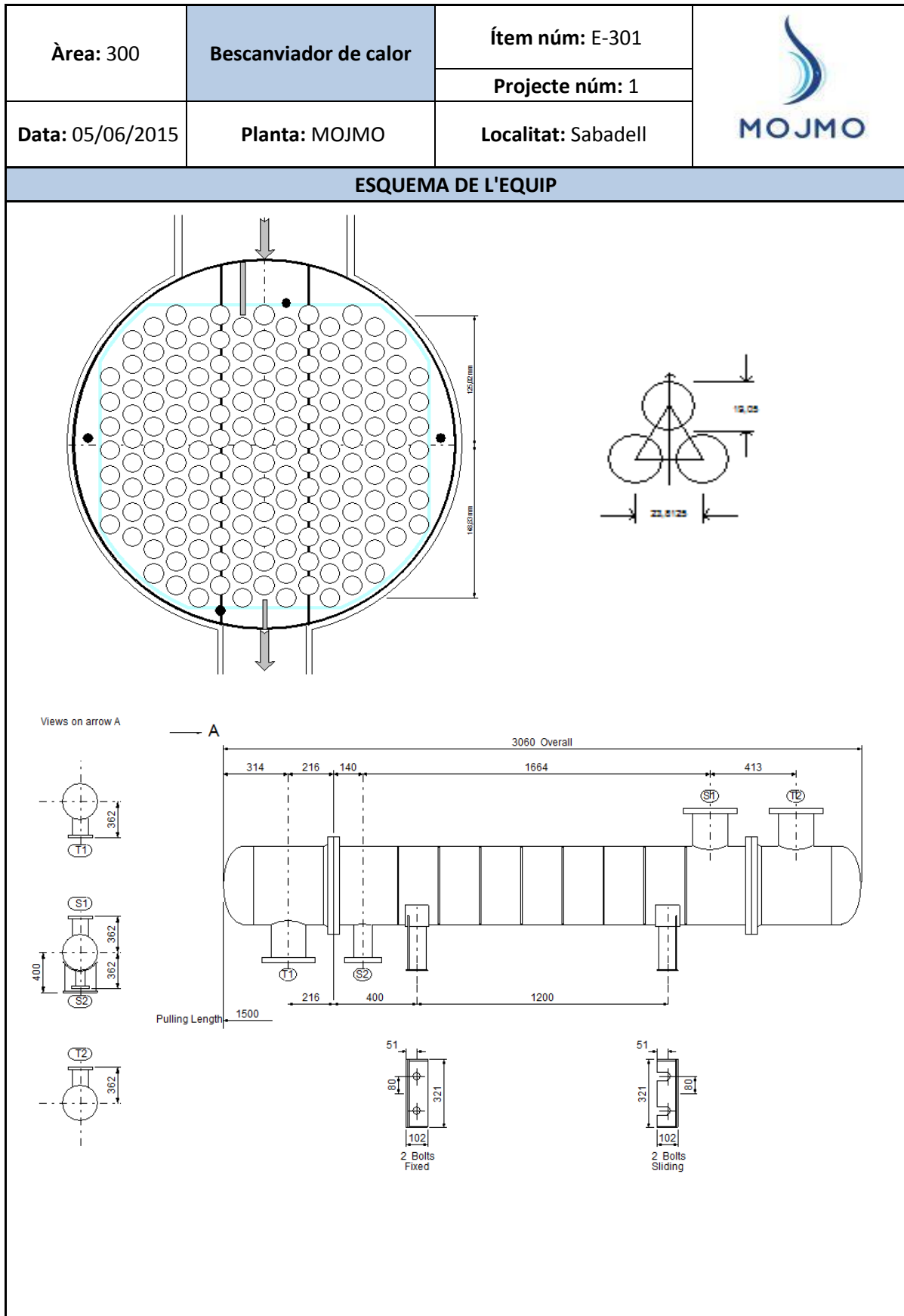
Àrea: 200	Bescanviador de calor		Ítem núm: E-205				
			Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	315-1800	mm	Tipus BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)	8,9	m ²	Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.)		8,9 m ²
Localització fluid		Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada		Corrent 7a			Dowthermj J chiller		
Cabal	kg/h	5576			14650		
Vapor (In/Out)	kg/h	4723	0		0	0	
Líquid	kg/h	853	5576		14650	14650	
Temperatura	°C	35	-15		-44	-34	
Densitat Vapor/Líquid	kg/m ³	20,55/31,34	/31,34		/908,87	/902,04	
Viscositat	mPa·s	0,015/0,0129	/0,0129		/3,1638	/2,4615	
Calor específic	kJ/kgK	0,728/0,65	/0,65		/1,343	/1,4	
Conductivitat tèrmica	W/mK	0,0134/0,01	/0,01		/0,142	/0,1398	
Calor latent	kJ/kg	19,1	19,1				
Pressió (abs)	bar	7,569	7,44462		1,2159	0,9759	
Velocitat	m/s	6,6			1,45		
Caiguda pressió	bar	0,26	0,13519		0,24	0,30504	
Resistència embrutament	m ² K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat	55,8	kW			DTMI corregit		38,96 °C
Coef. Global intercanvi, serv.	160,4	Brut		148,7	Net		153,6 W/m ² K
Construcció carcassa					Esquema		
		Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny	bar	9	3				
Temperatura de disseny	°C	70	35				
Número de passos		1	6				
Tolerància a la corrosió	mm	0	0				
Connexions	In mm	152,4/ -	50,8/ -				
Tamany/rating	Out	88,9/ -	50,8/ -				
Nominal	Intermedi	/ -	/ -				
Num. Tubs	86 OD	19,05	Tks-Avg	1,2 mm	Long.	1800 mm	Pitch 23,81 mm
Tipus tub	Plain		Material	SS 316	Model de tub	30	
Carcassa	Hastelloy B ID	315,93	OD	323,85 mm	Coberta carcassa	-	
Canal		Hastelloy B			Coberta canal	-	
Feix de tubs estacionari		Hastelloy B			Feix de tubs flotant	-	
Coberta capçal flotant		-			Protecció de pinçament	cap	
Baffle-creu	Hastelloy B	Tipus	Segment únic	Tall (%D)	31,92	Espai (c/c)	90 mm
Baffle-long.				Tipus junta		Inlet	245,48 mm
Suport tubs		U-bend		0	Tipus		
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular			Exp.		
Junta de dilatació	-			Tipus	cap		
RhoV2-Boquilla entrada	318	Entrada feix			302	Sortida feix	855 kg/sm ²
Juntes-carcassa	-		Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe		
Capçal flotant	-						
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1			TEMA class	R-refinery service	
Pes/carcassa	331,7	Ple d'aigua			480,1	Feix de tubs	148,5 kg

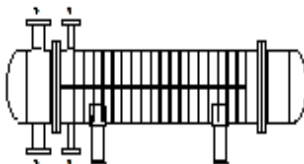


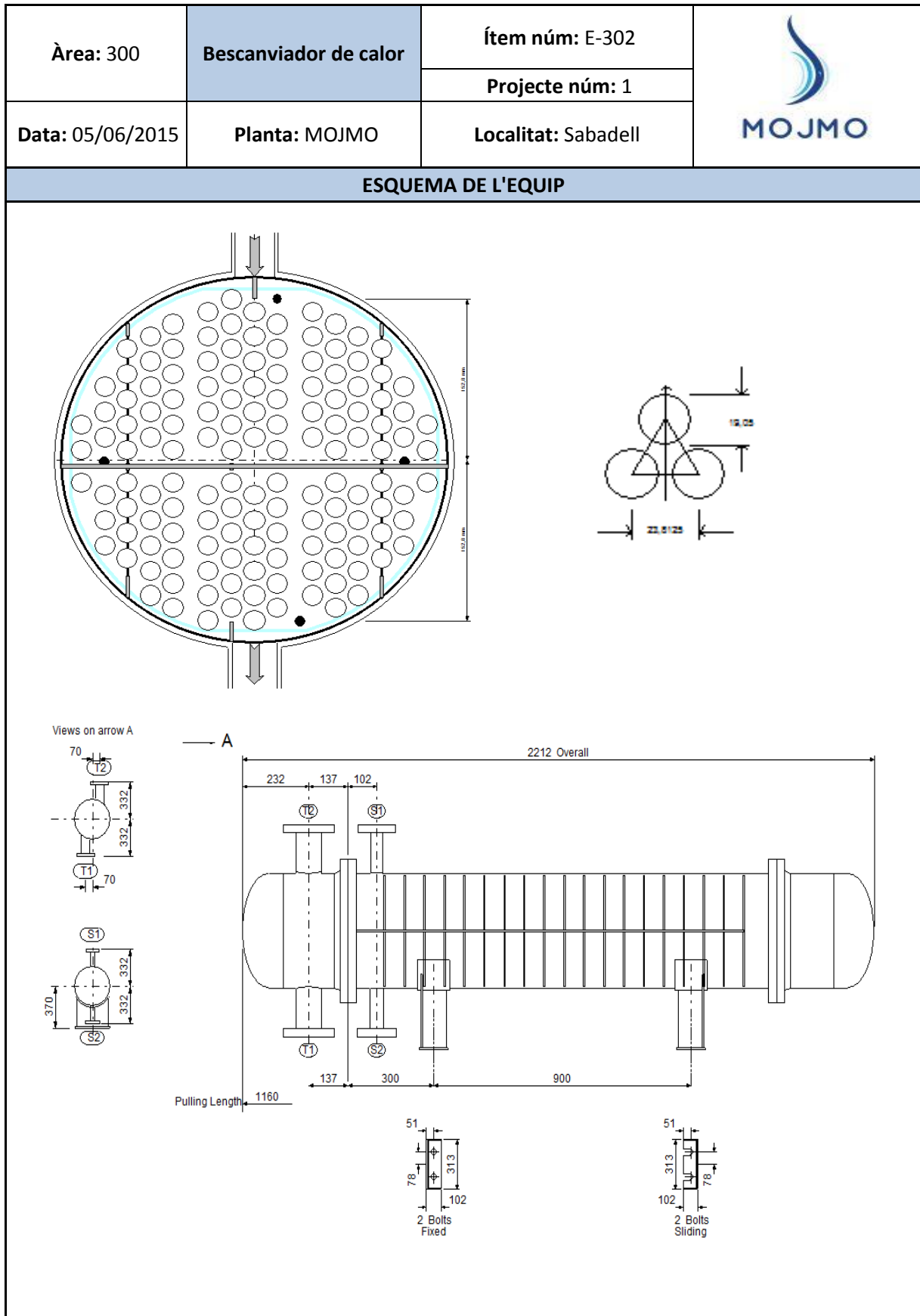
Àrea: 200		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-206								
				Projecte núm: 1								
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell								
Mida	100-600	mm	Tipus	BFM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series				
Àrea/unitat (ef.)		0,3	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 0,3 m²					
Localització fluid			Carcassa			Tubs						
Nom corrent d'entrada			Dowtherm J torre			corrent 9						
Cabal		kg/h	1000			197						
Vapor (In/Out)		kg/h	0		0	0		0				
Líquid		kg/h	1000		1000	197		197				
Temperatura		°C	29		32,71	90		43,2				
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/857,2		/854,45	/2425,13		/2529,04				
Viscositat		mPa·s	/0,8071		/0,7699	/1,096		/1,9655				
Calor específic		kJ/kgK	/1,757		/1,777	/0,723		/0,813				
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,1265		/0,1257	/0,0961		/0,109				
Calor latent		kJ/kg										
Pressió (abs)		bar	1,01325		1,00826	10,1325		10,13088				
Velocitat		m/s	0,32			1,03						
Caiguda pressió		bar	0,2		0,04005	0,26		0,00162				
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001						
Calor Intercanviat	1,8	kW				DTMI corregit		29,94 °C				
Coef. Global intercanvi, serv.	231,8	Brut		136,3		Net		140,3 W/m²K				
Construcció carcassa						Esquema						
			Carcassa		Tubs							
Pressió de disseny		bar	3		12							
Temperatura de disseny		°C	125		125							
Número de passos			2		2							
Tolerància a la corrosió		mm	0		0							
Connexions	In	mm	19,05/ -		12,7/ -							
Tamany/rating	Out		12,7/ -		12,7/ -							
Nominal	Intermedi		/ -		/ -							
Num. Tubs	12	OD	13	Tks-Avg	0,56	mm	Long.	600	mm	Pitch	16,25	mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 316		Model de tub		30			
Carcassa	SS 316	ID	100	OD	108	mm	Coberta carcassa		-			
Canal			Hastelloy B				Coberta canal		-			
Feix de tubs estacionari			Hastelloy B				Feix de tubs flotant		-			
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament		cap			
Baffle-creu	Hastelloy B	Tipus	Segment únic		Tall (%D)	35,93	Espai (c/c)		50,8		mm	
Baffle-long.	Hastelloy B				Tipus junta		Inlet		66,4		mm	
Suport tubs			U-bend		0		Tipus					
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.					
Junta de dilatació		-			Tipus		cap					
RhoV2-Boquilla entrada		760		Entrada feix		14		Sortida feix		69		kg/sm²
Juntres-carcassa		-		Tubs				Capçal metàl·lic pla Fibe				
Capçal flotant		-										
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class		R-refinery service				
Pes/carcassa		79,9		Ple d'aigua		83,9		Feix de tubs		12,4		kg

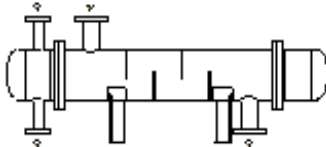


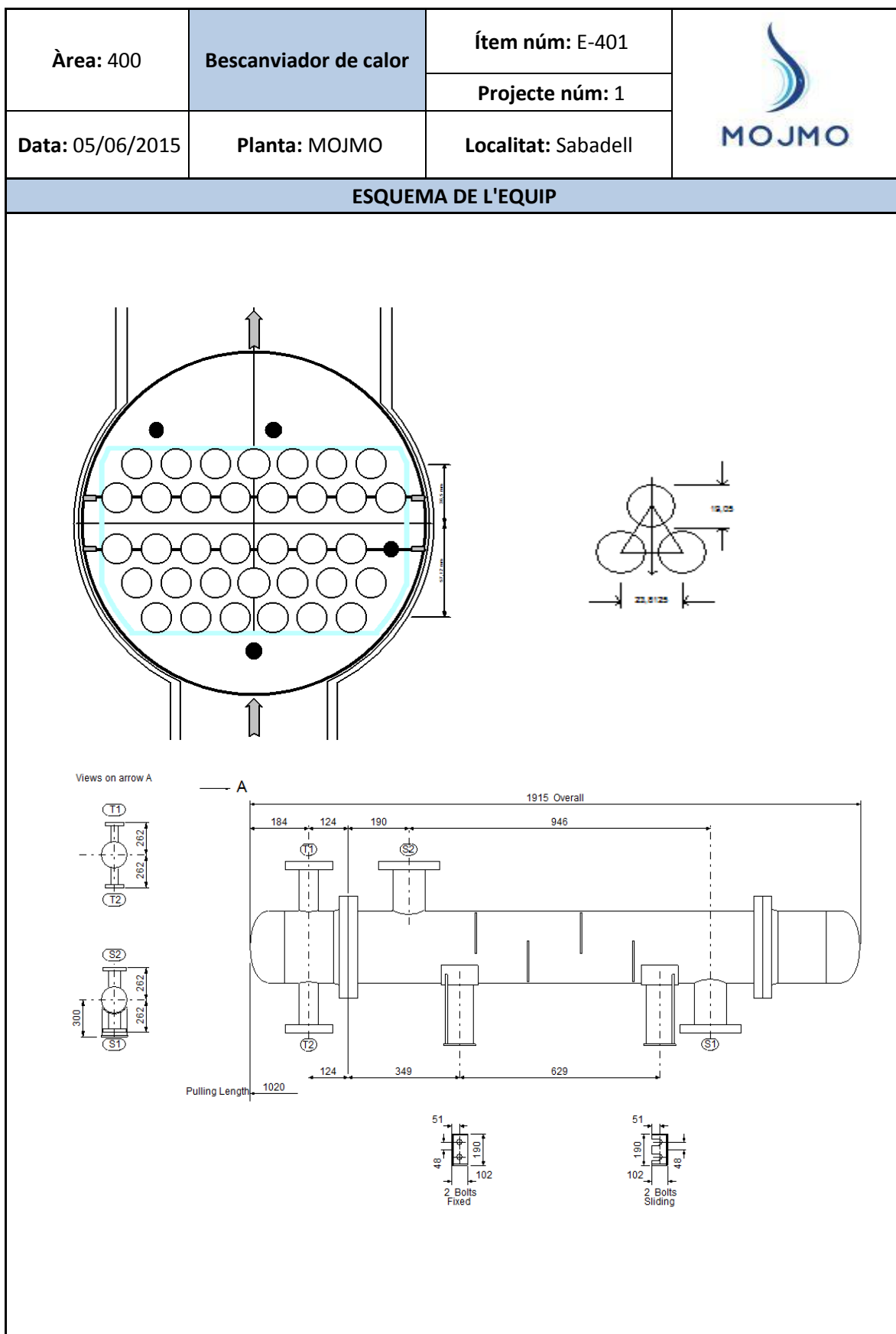
Àrea: 300		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-301				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	355,6-200	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		18,8	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 18,8 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Corrent 31			Dowtherm J torre		
Cabal		kg/h	883			125000		
Vapor (In/Out)		kg/h	882		4	0	0	
Líquid		kg/h	1		879	125000	125000	
Temperatura		°C	95,87		35,42	29	38,98	
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	0,65/922,61		1,09/982,32	/857,2	/849,77	
Viscositat		mPa·s	0,0146/0,2923		0,0188/0,7158	/0,8071	/0,7128	
Calor específic		kJ/kgK	1,717/4,426		1,036/4,125	/1,757	/1,811	
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,0249/0,6589		0,0262/0,4828	/0,1265	/0,1244	
Calor latent		kJ/kg	2275		2219,9			
Pressió (abs)		bar	1,01325		0,99121	1,01325	0,95235	
Velocitat		m/s	23,78			1,29		
Caiguda pressió		bar	0,11013		0,02204	0,20684	0,0609	
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat	618,1	kW		DTMI corregit			40,88	°C
Coef. Global intercanvi, serv.	689,5	Brut		703,5			Net	832,9 W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	3,44738	3,44738				
Temperatura de disseny		°C	132,22	132,22				
Número de passos			1	1				
Tolerància a la corrosió		mm	0	0				
Connexions	In	mm	152,4/ -	152,4/ -				
Tamany/rating	Out		76,2/ -	152,4/ -				
Nominal	Intermedi		/ -	/ -				
Num. Tubs	162	OD	19,05	Tks-Avg	1,2	mm	Long.	2000 mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 316	Model de tub		30
Carcassa	SS 316	ID	360,36	OD	369,98	mm	Coberta carcassa	-
Canal			SS 316				Coberta canal	-
Feix de tubs estacionari			SS 316				Feix de tubs flotant	-
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament cap	
Baffle-creu	SS 316		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	38,55	Espai (c/c)	196,85 mm
Baffle-long.					Tipus junta		Inlet	279,27 mm
Suport tubs			U-bend		0		Tipus	
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.	
Junta de dilatació		-			Tipus		cap	
RhoV2-Boquilla entrada		422	Entrada feix			218	Sortida feix	111 kg/sm²
Juntres-carcassa		-	Tubs			Capçal metàl·lic pla Fibe		
Capçal flotant		-						
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1					TEMA class	R-refinery service
Pes/carcassa		555,8	Ple d'aigua		790,2	Feix de tubs		298,7 kg

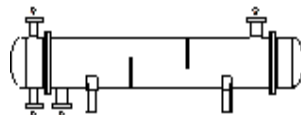


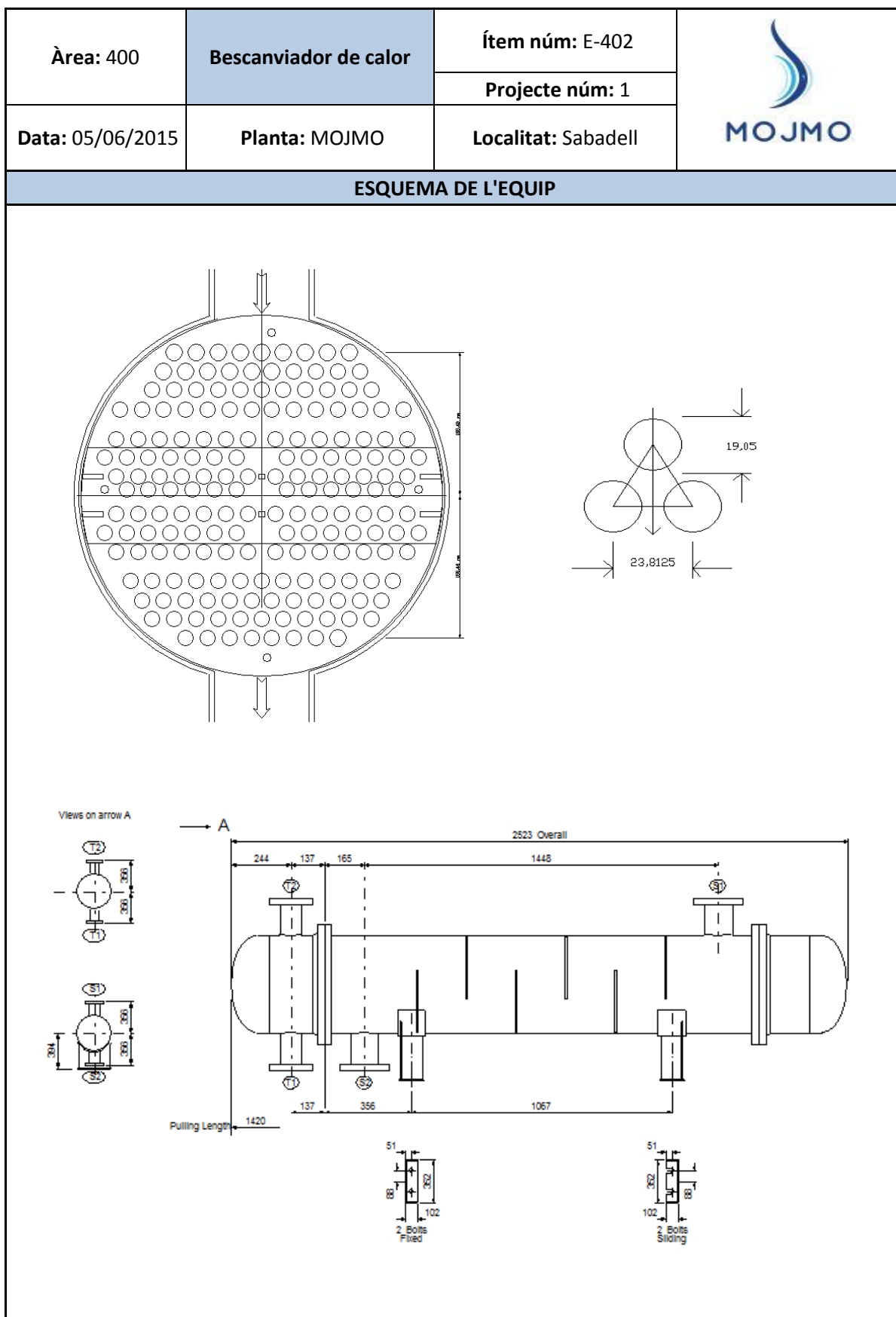
Àrea: 300		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-302										
				Projecte núm: 1										
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell										
Mida	330,2-1500	mm	Tipus	BFM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series						
Àrea/unitat (ef.)		12	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 12 m²							
Localització fluid			Carcassa			Tubs								
Nom corrent d'entrada			Corrent 29			Dowtherm J torre								
Cabal		kg/h	4449			21674								
Vapor (In/Out)		kg/h	0			0								
Líquid		kg/h	4449			21674								
Temperatura		°C	61,36			29								
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/1143,06			/857,2								
Viscositat		mPa·s	/1,0265			/0,8071								
Calor específic		kJ/kgK	/2,585			/1,757								
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,4819			/0,1265								
Calor latent		kJ/kg												
Pressió (abs)		bar	1,01325			1,01325								
Velocitat		m/s	0,42			1,56								
Caiguda pressió		bar	0,11013			0,20684								
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001								
Calor Intercanviat		107,4	kW		DTMI corregit		6,55	°C						
Coef. Global intercanvi, serv.		461,5	Brut		517,3	Net		584,1						
								W/m²K						
Construcció carcassa						Esquema								
			Carcassa		Tubs									
Pressió de disseny		bar	3,44738		3,44738									
Temperatura de disseny		°C	98,89		76,67									
Número de passos			2		6									
Tolerància a la corrosió		mm	0		0									
Connexions		In mm	31,75/ -		76,2/ -									
Tamany/rating		Out	38,1/ -		76,2/ -									
Nominal		Intermedi	/ -		/ -									
Num. Tubs		140	OD	19,05	Tks-Avg	1,65	mm	Long.	1500	mm	Pitch	23,81	mm	
Tipus tub		Plain	Material		SS 316		Model de tub		30					
Carcassa		SS 316	ID	350,84	OD	360,36	mm		Coberta carcassa		-			
Canal		SS 316					Coberta canal		-					
Feix de tubs estacionari		SS 316					Feix de tubs flotant		-					
Coberta capçal flotant		-					Protecció de pinçament		cap					
Baffle-creu		SS 316	Tipus		Segment únic		Tall (%D)		17,44		Espai (c/c)		69,85	mm
Baffle-long.		SS 316					Tipus junta				Inlet		98,79	mm
Suport tubs		U-bend			0			Tipus						
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular					Exp.							
Junta de dilatació		-			Tipus			cap						
RhoV2-Boquilla entrada		1435			Entrada feix			38		Sortida feix		167		
Juntres-carcassa		-			Tubs			Capçal metàl·lic		pla Fibe				
Capçal flotant		-												
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1						TEMA class		R-refinery service				
Pes/carcassa		441,5			Ple d'aigua			594,6		Feix de tubs		249,7		
													kg	

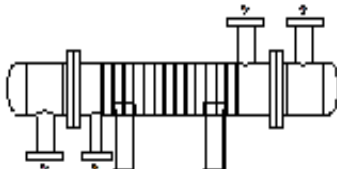


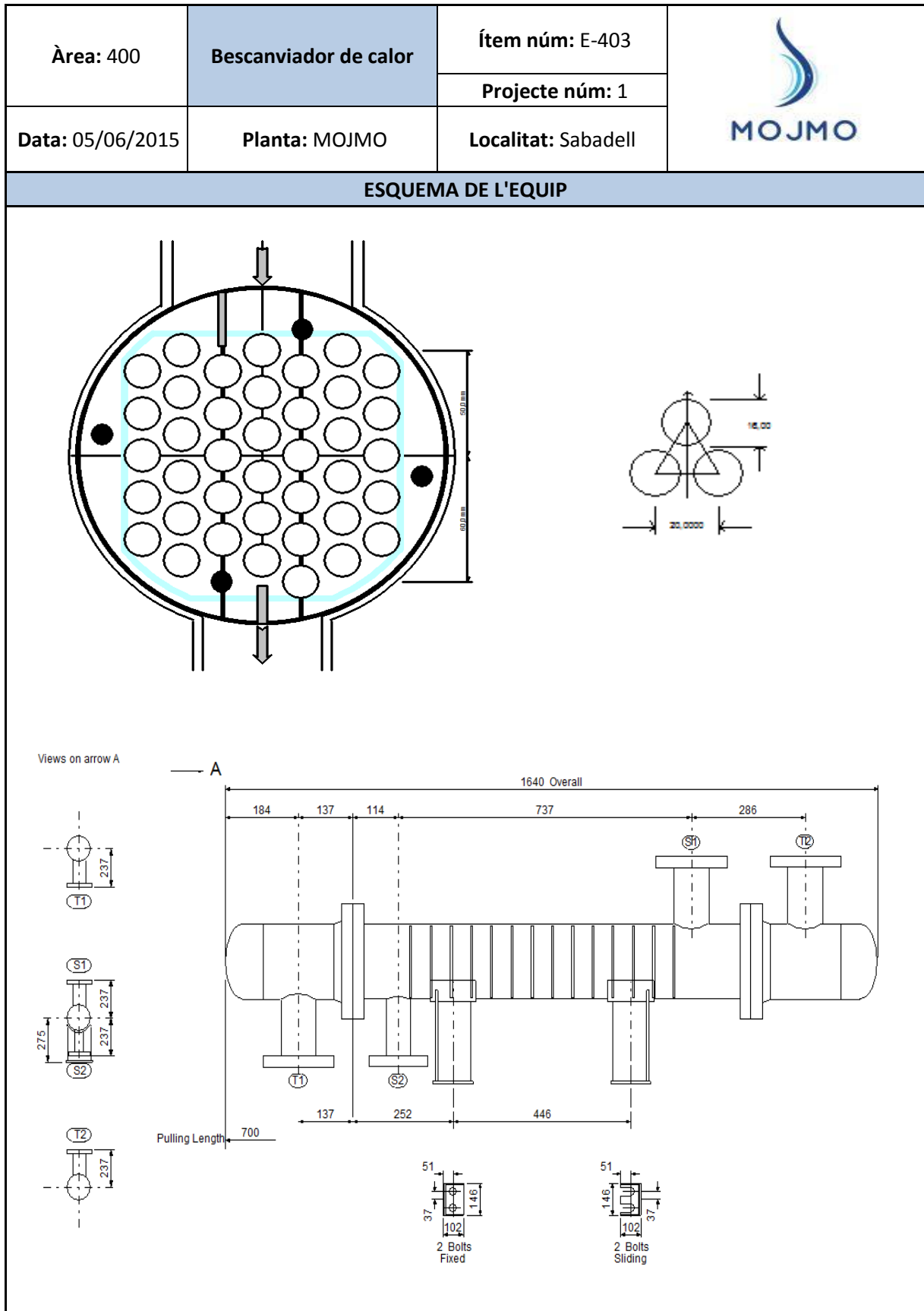
Àrea: 400	Bescanviador de calor			Ítem núm: E-401				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO			Localitat: Sabadell				
Mida	203,2-1300	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)	5,2	m ²	Carcassa/unitat			1	Àrea/carcassa (ef.)	5,2 m ²
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Corrent 41			Corrent 37		
Cabal		kg/h	2585			2872		
Vapor (In/Out)		kg/h	2585			2585		2872
Líquid		kg/h	0			0		0
Temperatura		°C	33,25			125		195
Densitat Vapor/Líquid		kg/m ³	5,98/			3,93/		33,11/
Viscositat		mPa·s	0,0129/			0,0163/		0,0196/
Calor específic		kJ/kgK	0,613/			0,685/		0,739/
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,0101/			0,0149/		0,0189/
Calor latent		kJ/kg						
Pressió (abs)		bar	1,236			1,06584		10,1325
Velocitat		m/s	23,59			7,95		
Caiguda pressió		bar	0,24132			0,17016		0,25855
Resistència embrutament		m ² K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat	43	kW				DTMI corregit 73,68 °C		
Coef. Global intercanvi, serv.	112,5		Brut			116,2		Net 119,3 W/m ² K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	3,44738		11,72109			
Temperatura de disseny		°C	160		232,22			
Número de passos			1		2			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Connexions	In	mm	88,9/ -		76,2/ -			
Tamany/rating	Out		152,4/ -		50,8/ -			
Nominal	Intermedi		88,9/ -		50,8/ -			
Num. Tubs	35	OD	19,05	Tks-Avg	2,1	mm	Long.	1300 mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 316		Model de tub	30
Carcassa	SS 316	ID	213,54	OD	219,08	mm	Coberta carcassa	-
Canal			SS 316				Coberta canal	-
Feix de tubs estacionari			SS 316				Feix de tubs flotant	-
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament cap	
Baffle-creu	SS 316		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	42,57	Espai (c/c)	165,1 mm
Baffle-long.					Tipus junta		Inlet	370,6 mm
Suport tubs			U-bend		0		Tipus	
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.	
Junta de dilatació	-					Tipus	cap	
RhoV2-Boquilla entrada		2117	Entrada feix			181	Sortida feix	227 kg/sm ²
Juntres-carcassa	-				Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant	-							
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1					TEMA class	R-refinery service
Pes/carcassa	207,3	Ple d'aigua			258,5	Feix de tubs		69,5 kg

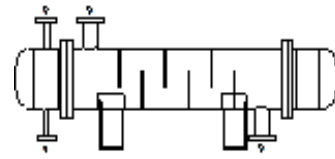


Àrea: 400		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-402				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	381-1778	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		18,9	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 18,9 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Dowtherm J caldera			Corrent 39		
Cabal		kg/h	25000			2585		
Vapor (In/Out)		kg/h	0		0	2585	2585	
Líquid		kg/h	25000		25000	0	0	
Temperatura		°C	128,19		125,42	33,25	125	
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/778,34		/780,71	5,98/	3,94/	
Viscositat		mPa·s	/0,332		/0,3377	0,0129/	0,0163/	
Calor específic		kJ/kgK	/2,238		/2,226	0,613/	0,685/	
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,1055		/0,1061	0,0101/	0,0149/	
Calor latent		kJ/kg						
Pressió (abs)		bar	1		0,97447	1,236	1,06589	
Velocitat		m/s	0,5			22,89		
Caiguda pressió		bar	0,24132		0,17016	0,24132	0,1671	
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat	43	kW				DTMI corregit	22,38	°C
Coef. Global intercanvi, serv.	75		Brut		96,3	Net	98,4	W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	3,44738		3,44738			
Temperatura de disseny		°C	165,56		160			
Número de passos			1		4			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Connexions	In	mm	101,6/ -		76,2/ -			
Tamany/rating	Out		101,6/ -		76,2/ -			
Nominal	Intermedi		/ -		/ -			
Num. Tubs	184	OD	19,05	Tks-Avg	2,1	mm	Long.	1778 mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 304		Model de tub	30
Carcassa	SS 304	ID	396,85	OD	406,4	mm	Coberta carcassa	-
Canal			SS 304				Coberta canal	-
Feix de tubs estacionari			SS 304				Feix de tubs flotant	-
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament	cap
Baffle-creu	SS 304		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	36,8	Espai (c/c)	203,2 mm
Baffle-long.					Tipus junta		Inlet	349,25 mm
Suport tubs			U-bend		0		Tipus	
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular			Exp.		
Junta de dilatació		-			Tipus		cap	
RhoV2-Boquilla entrada		919	Entrada feix			191	Sortida feix	101 kg/sm²
Juntres-carcassa	-				Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant	-							
Codi requeriments			Asme code Sec VIII Div 1			TEMA class		R-refinery service
Pes/carcassa		605,4	Ple d'aigua		833,4	Feix de tubs		367,3 kg

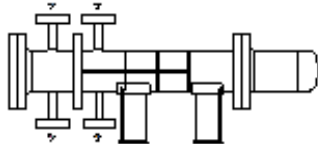


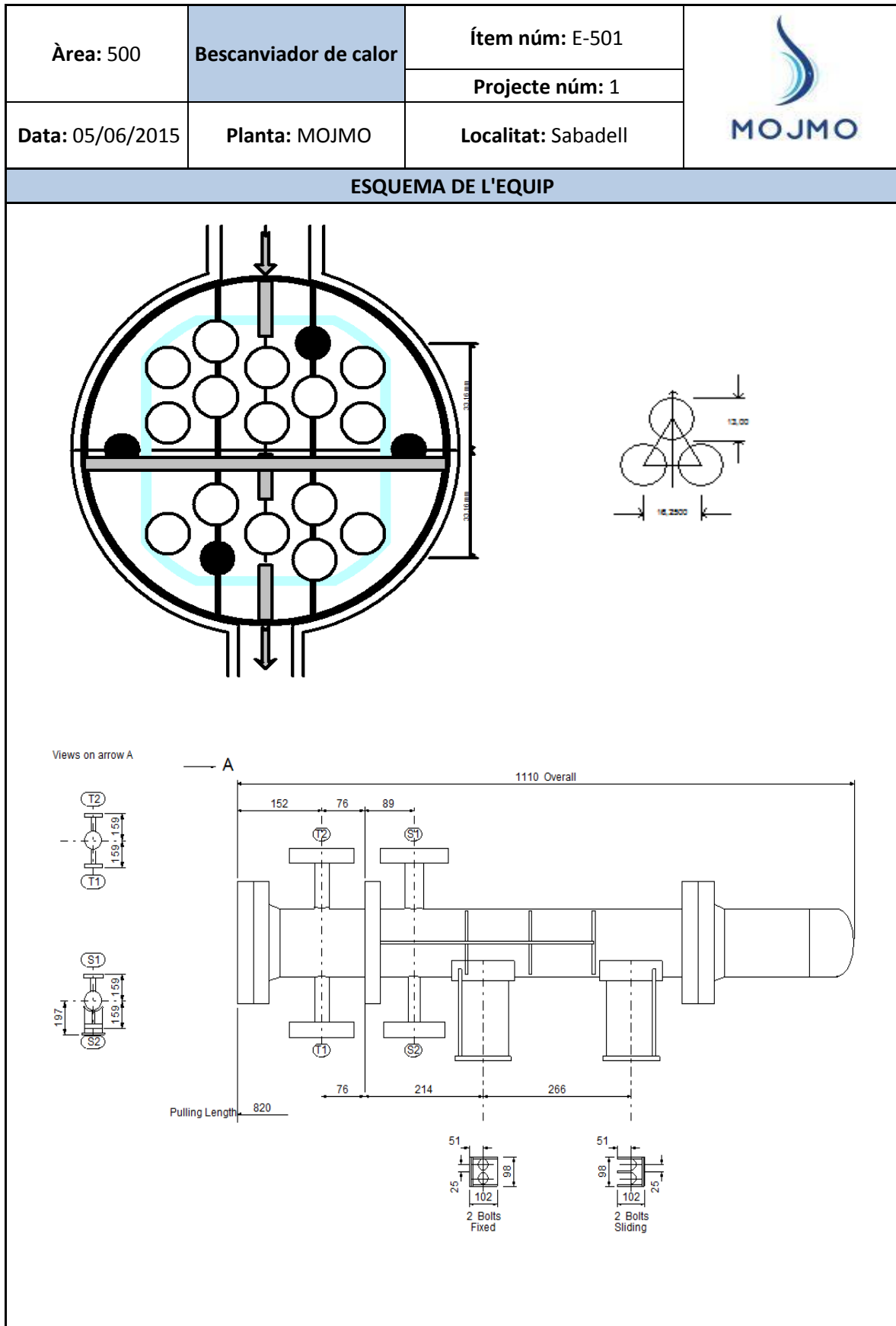
Àrea: 400		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-403								
				Projecte núm: 1								
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell								
Mida	152,4-1000	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series				
Àrea/unitat (ef.)		1,8	m ²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 1,8 m ²					
Localització fluid			Carcassa			Tubs						
Nom corrent d'entrada			Corrent 42			Dowtherm J torre						
Cabal		kg/h	2872			24000						
Vapor (In/Out)		kg/h	2872		1159	24000		24000				
Líquid		kg/h	0		1713	0		0				
Temperatura		°C	120,5		34,61	29		39,08				
Densitat Vapor/Líquid	kg/m ³	40,28/	48,44/1448,34		/857,41		/850,15					
Viscositat	mPa·s	0,017/	0,0153/0,3273		/0,7827		/0,6674					
Calor específic	kJ/kgK	0,708/	0,69/5,854		/1,759		/1,816					
Conductivitat tèrmica	W/mK	0,0146/	0,0123/0,0639		/0,1265		/0,1244					
Calor latent	kJ/kg				95,3							
Pressió (abs)	bar	10,43647		10,37744		1,01325		0,91617				
Velocitat	m/s	7,36			1,78							
Caiguda pressió	bar	0,30397		0,05063		0,20684		0,06183				
Resistència embrutament	m ² K/W	0,0001			0,0001							
Calor Intercanviat	111,1	kW			DTMI corregit		20	°C				
Coef. Global intercanvi, serv.	1600,8	Brut			427,7	Net	475,1	W/m ² K				
Construcció carcassa						Esquema						
			Carcassa		Tubs							
Pressió de disseny		bar	11,72109		3,44738							
Temperatura de disseny		°C	160		160							
Número de passos			1		2							
Tolerància a la corrosió		mm	0		0							
Connexions	In	mm	76,2/ -		76,2/ -							
Tamany/rating	Out		50,8/ -		76,2/ -							
Nominal	Intermedi		/ -		/ -							
Num. Tubs	39	OD	16	Tks-Avg	2	mm	Long.	1000	mm	Pitch	20	mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 304	Model de tub		30				
Carcassa	SS 304	ID	162,74	OD	168,28	mm		Coberta carcassa		-		
Canal			SS 304				Coberta canal		-			
Feix de tubs estacionari			SS 304				Feix de tubs flotant		-			
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament		cap			
Baffle-creu	SS 304		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	39,36	Espai (c/c)		50,8		mm	
Baffle-long.					Tipus junta			Inlet	159,75		mm	
Suport tubs			U-bend		0		Tipus					
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.					
Junta de dilatació	-					Tipus		cap				
RhoV2-Boquilla entrada		652	Entrada feix			347		Sortida feix	307	kg/sm ²		
Juntres-carcassa	-				Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe					
Capçal flotant	-											
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1					TEMA class		R-refinery service			
Pes/carcassa		144,8	Ple d'aigua		167,4	Feix de tubs		45,8	kg			



Àrea: 400		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-404									
				Projecte núm: 1									
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell									
Mida	257-1240	mm	Tipus	BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series					
Àrea/unitat (ef.)		3,5	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 3,5 m²						
Localització fluid			Carcassa			Tubs							
Nom corrent d'entrada			Dowtherm J chiller			Corrent 43							
Cabal		kg/h	20775			2872							
Vapor (In/Out)		kg/h	0		0	1171	0						
Líquid		kg/h	20775		20775	1701	2872						
Temperatura		°C	-44		-34	34,61	-15,2						
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/908,87		/902,04	48,44/1448,34	/1483,36						
Viscositat		mPa·s	/3,1638		/2,4615	0,0153/0,3273	/0,3377						
Calor específic		kJ/kgK	/1,343		/1,4	0,69/5,854	/1,024						
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,142		/0,1398	0,0123/0,0639	/0,0761						
Calor latent		kJ/kg				89,3	89,3						
Pressió (abs)		bar	1,01325		0,94551	10,1325	9,93179						
Velocitat		m/s	0,84			6,49							
Caiguda pressió		bar	0,2		0,06774	0,26	0,20071						
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001							
Calor Intercanviat	79,2	kW				DTMI corregit	45,92	°C					
Coef. Global intercanvi, serv.	438,7		Brut		442,1	Net	491,8	W/m²K					
Construcció carcassa						Esquema							
			Carcassa		Tubs								
Pressió de disseny	bar	3	12										
Temperatura de disseny	°C	35	70										
Número de passos		1	8										
Tolerància a la corrosió	mm	0	0										
Connexions	In	mm	76,2/ -	31,75/ -									
Tamany/rating	Out		76,2/ -	19,05/ -									
Nominal	Intermedi		/ -	/ -									
Num. Tubs	50	OD	19,05	Tks-Avg	2,11	mm	Long.	1240	mm	Pitch	23,81	mm	
Tipus tub	Plain		Material		SS 304		Model de tub		30				
Carcassa	SS 304	ID	257,45	OD	273,05	mm	Coberta carcassa		-				
Canal			SS 304				Coberta canal		-				
Feix de tubs estacionari			SS 304				Feix de tubs flotant		-				
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament			cap			
Baffle-creu	SS 304		Tipus	Segment únic	Tall (%D)	38,89	Espai (c/c)		120			mm	
Baffle-long.					Tipus junta		Inlet		281,48			mm	
Suport tubs			U-bend		0		Tipus						
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.						
Junta de dilatació		-				Tipus		cap					
RhoV2-Boquilla entrada		1611	Entrada feix			207		Sortida feix		170	kg/sm²		
Juntes-carcassa		-	Tubs					Capçal metàl·lic pla Fibe					
Capçal flotant		-											
Codi requeriments			Asme code Sec VIII Div 1					TEMA class		R-refinery service			
Pes/carcassa		286,4	Ple d'aigua			351,6	Feix de tubs		105,8	kg			

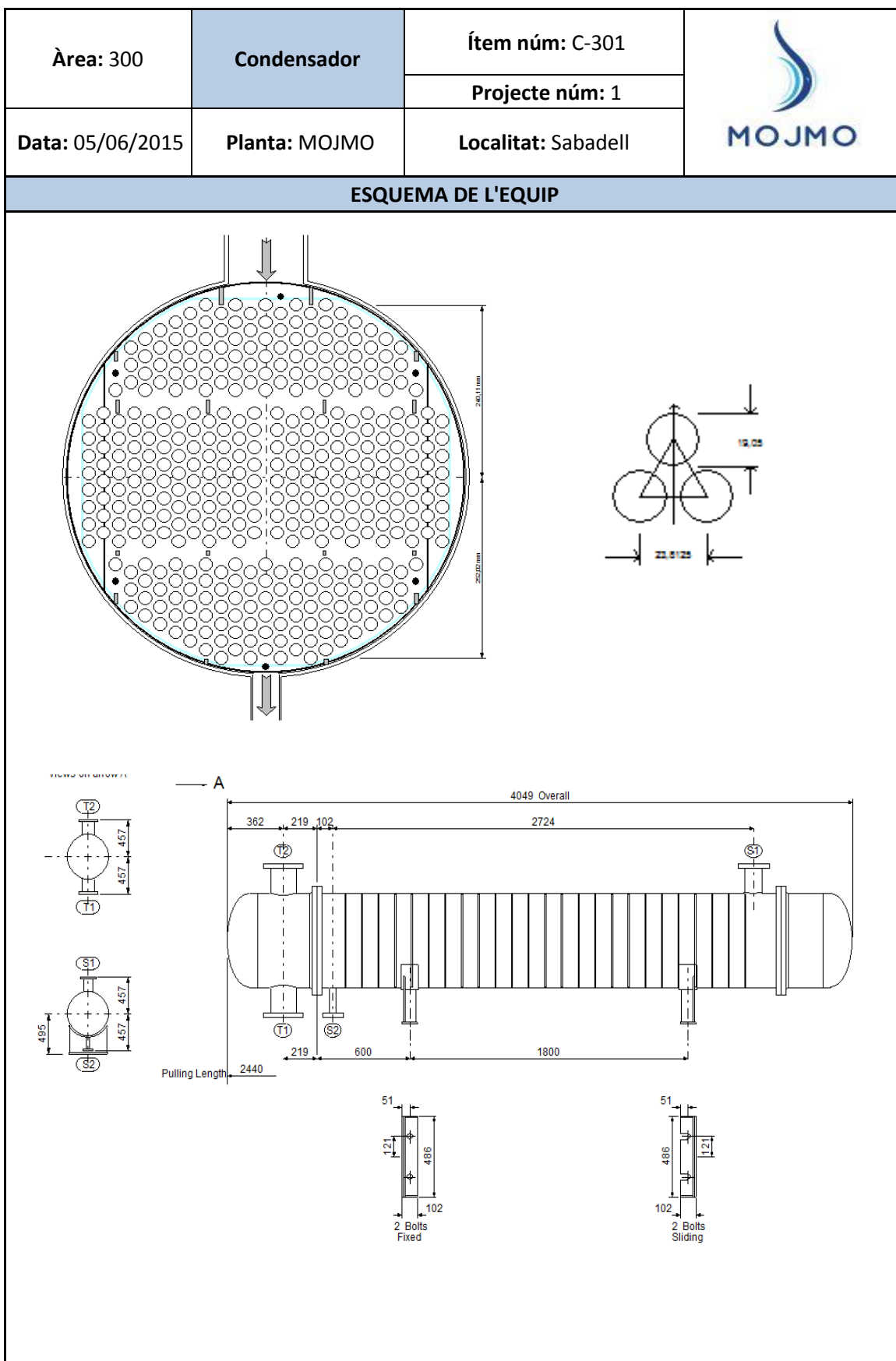
70

Àrea: 500		Bescanviador de calor		Ítem núm: E-501			
				Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell			
Mida 101,6-600 mm		Tipus CFM Hor		Connectat en		1 paral·lel 1 series	
Àrea/unitat (ef.) 0,9 m²		Carcassa/unitat 1				Àrea/carcassa (ef.) 0,9 m²	
Localització fluid		Carcassa				Tubs	
Nom corrent d'entrada		Corrent 53				Dowtherm J torre	
Cabal		kg/h		1385		1931	
Vapor (In/Out)		kg/h		0 0		0 0	
Líquid		kg/h		1385 1385		1931 1931	
Temperatura °C		99,89		79,23		29 39	
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³		/1378,27 /1425,08		/1551,92 /849,76	
Viscositat		mPa·s		/0,2738 /0,3425		/0,7149 /0,7124	
Calor específic		kJ/kgK		/1,367 /1,018		/0,872 /1,811	
Conductivitat tèrmica		W/mK		/0,0629 /0,0715		/0,0962 /0,1244	
Calor latent		kJ/kg		126,8 114,8			
Pressió (abs)		bar		7,09275 7,09175		1 0,83093	
Velocitat		m/s		0,3		1,56	
Caiguda pressió		bar		0,255 0,017		0,204 0,073	
Resistència embrutament		m²K/W		0,0001		0,0001	
Calor Intercanviat		9,6 kW		DTMI corregit 56,34 °C			
Coef. Global intercanvi, serv.		181,5 Brut		203,7		Net 237,2 W/m²K	
Construcció carcassa						Esquema	
		Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar		8,27371 3,44738			
Temperatura de disseny		°C		137,78 76,67			
Número de passos				2 2			
Tolerància a la corrosió		mm		0 0			
Conexions		In mm		25,4/- 19,05/-			
Tamany/rating		Out		12,7/- 19,05/-			
Nominal		Intermedi		/- /-			
Num. Tubs		15 OD		13 Tks-Avg		0,45 mm	
Tipus tub		Lowfin tube		748 m Material		SS 304	
Carcassa		SS 304 ID		108,2 OD		114,3 mm	
Canal				SS 304		Coberta carcassa -	
Feix de tubs estacionari				SS 304		Coberta canal SS 304	
Coberta capçal flotant				-		Feix de tubs flotant -	
Protecció de pinçament				cap			
Baffle-creu		SS 304		Tipus Segment únic		Tall (%D) 36,99	
Espai (c/c)						114,3 mm	
Baffle-long.		SS 304				Tipus junta Inlet	
						153,95 mm	
Suport tubs				U-bend		0	
Tipus							
Segell bypass				Junta tubs-placa tubular		Exp.	
Junta de dilatació		-		Tipus		cap	
RhoV2-Boquilla entrada		540		Entrada feix		10 Sortida feix 6 kg/sm²	
Juntes-carcassa		-		Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant		-					
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1		TEMA class		R-refinery service	
Pes/carcassa		79,7		Ple d'aigua 84,7		Feix de tubs 13,5 kg	

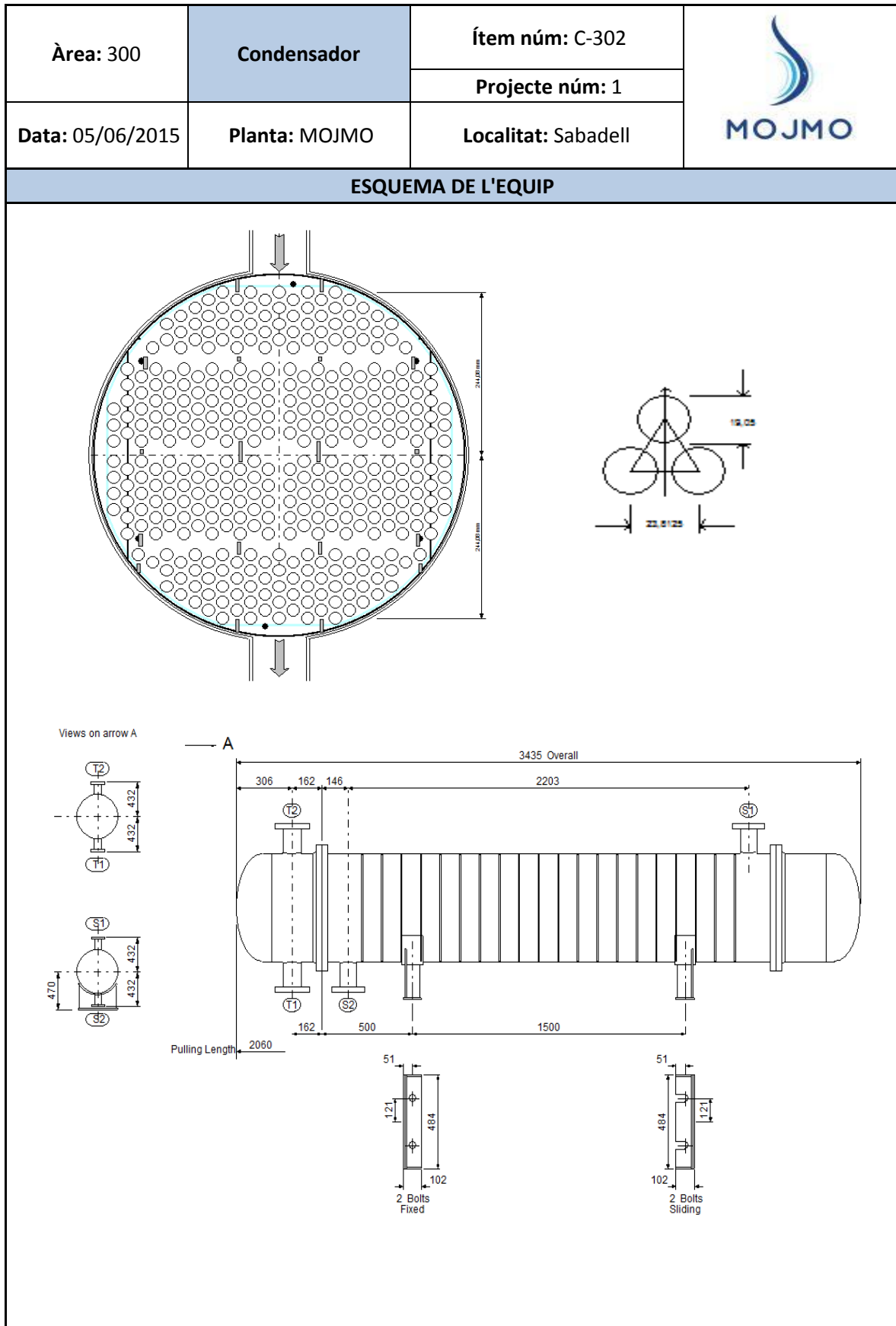


2.3.7.2. Condensadors

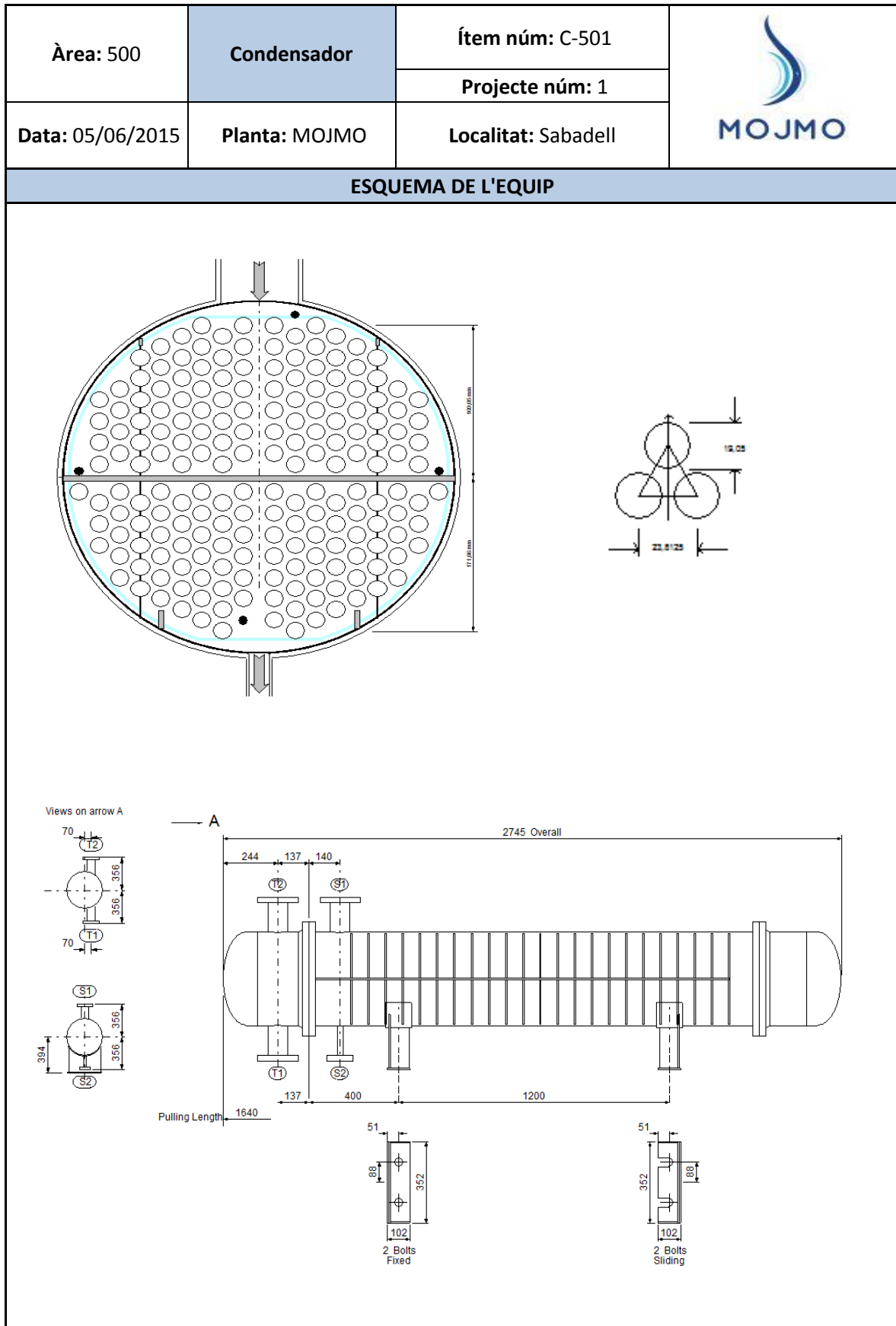
Àrea: 300		Condensador		Ítem núm: C-301										
				Projecte núm: 1										
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell										
Mida	533,4-3000	mm	Tipus BEM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series							
Àrea/unitat (ef.)		67,3	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.)	67,3	m²					
Localització fluid			Carcassa				Tubs							
Nom corrent d'entrada			Corrent 17				Dowtherm J chiller							
Cabal				kg/h		6176		134627						
Vapor (In/Out)				kg/h		6176		0						
Líquid				kg/h		1582		6176						
Temperatura				°C		0,75		-28,54						
Densitat Vapor/Líquid				kg/m³		23,66/		16,75/1281,75						
Viscositat				mPa·s		0,0133/		0,0122/0,194						
Calor específic				kJ/kgK		0,717/		0,838/1,246						
Conductivitat tèrmica				W/mK		0,0112/		0,0113/0,1153						
Calor latent				kJ/kg		171,2		344,3						
Pressió (abs)				bar		7,639		7,609						
Velocitat				m/s		7,87		1,06						
Caiguda pressió				bar		0,25855		0,06817						
Resistència embrutament				m²K/W		0,0001		0,0001						
Calor Intercanviat		451,8		kW				DTMI corregit		16,64	°C			
Coef. Global intercanvi, serv		403,2		Brut		557,3		Net		635,6	W/m²K			
Construcció carcassa						Esquema								
			Carcassa		Tubs									
Pressió de disseny		bar		8,96319		3,44738								
Temperatura de disseny		°C		37,78		37,78								
Número de passos				1		4								
Tolerància a la corrosió		mm		0		0								
Conexions		In		mm		101,6/ -					152,4/ -			
Tamany/rating		Out				31,75/ -					152,4/ -			
Nominal		Intermedi				/ -					/ -			
Num. Tubs		384		OD		19,05		Tks-Avg		1,65	mm			
Tipus tub		Plain				Material		SS 316		Model de tub		30		
Carcassa		Hastelloy B		ID		550,86		OD		560,39		mm		
Canal						Hastelloy B				Coberta carcassa		-		
Feix de tubs estacionari						Hastelloy B				Coberta canal		-		
Coberta capçal flotant						-				Feix de tubs flotant		-		
										Protecció de pinçament		cap		
Baffle-creu		Hastelloy B		Tipus		segment únic		Tall (%D)		9,68		Espai (c/c)	107,95	mm
Baffle-long.		-						Tipus junta				Inlet	191,5	mm
Suport tubs						U-bend		0		Tipus				
Segell bypass						Junta tubs-placa tubular				Exp.				
Junta de dilatació				-				Tipus		cap				
RhoV2-Boquilla entrada		1844				Entrada feix		686		Sortida feix		130	kg/sm²	
Juntes-carcassa				-		Tubs				Capçal metàl·lic pla Fibe				
Capçal flotant		-												
Codi requeriments				Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class		R-refinery service				
Pes/carcassa		1517,6		Ple d'aigua		2262,7		Feix de tubs		1068,1				kg

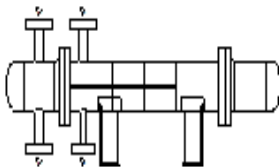


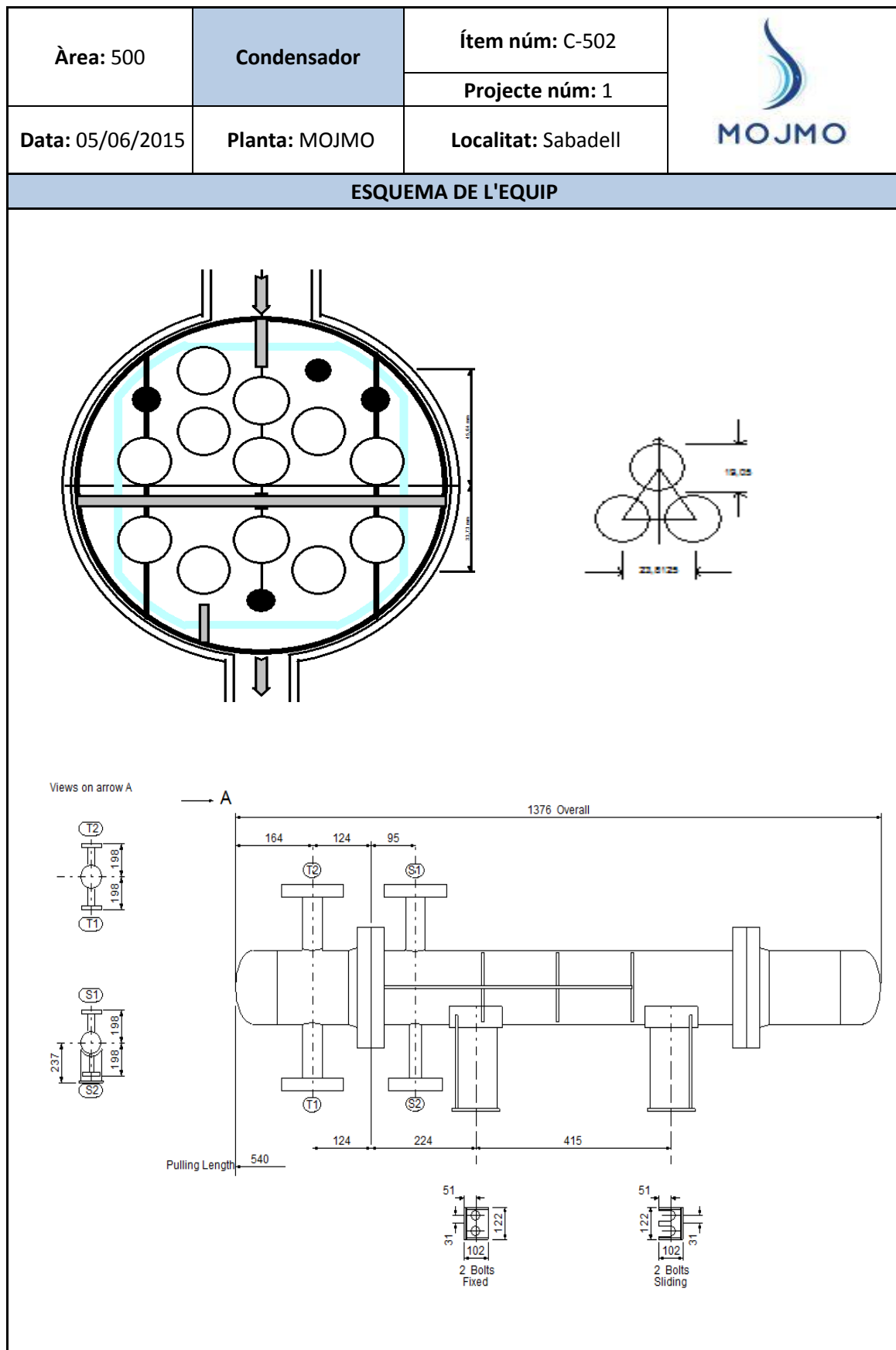
Àrea: 300		Condensador		Ítem núm: C-302			
				Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell			
Mida 533,4-2500 mm		Tipus BEM Hor		Connectat en		1 paral·lel 1 series	
Àrea/unitat (ef.) 53,7 m²		Carcassa/unitat 1				Àrea/carcassa (ef.) 53,7 m²	
Localització fluid		Carcassa				Tubs	
Nom corrent d'entrada		Corrent 23				Dowtherm J chiller	
Cabal kg/h		2489				53442	
Vapor (In/Out) kg/h		2489		1557		0 0	
Líquid kg/h		0		932		53442 53442	
Temperatura °C		-38,19		-38,19		-44 -39	
Densitat Vapor/Líquid kg/m³		16,66/		16,58/1053,32		/908,87 /905,47	
Viscositat mPa·s		0,0117/		0,0117/0,1599		/3,1638 /2,7814	
Calor específic kJ/kgK		0,901/		0,901/1,719		/1,343 /1,372	
Conductivitat tèrmica W/mK		0,0112/		0,0112/0,3106		/0,142 /0,1409	
Calor latent kJ/kg		389,2		389,2			
Pressió (abs) bar		8,1364		8,10494		1,01325 0,80641	
Velocitat m/s		7,03				1,22	
Caiguda pressió bar		0,25855		0,03146		0,20684 0,39688	
Resistència embrutament m²K/W		0,0001				0,0001	
Calor Intercanviat 100,8 kW						DTMI corregit 2,53 °C	
Coef. Global intercanvi, serv 741,4		Brut		549,1		Net 624,9 W/m²K	
Construcció carcassa				Esquema			
		Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny bar		8,96319		3,44738			
Temperatura de disseny °C		37,78		37,78			
Número de passos		1		4			
Tolerància a la corrosió mm		0		0			
Conexions In mm		50,8/ -		76,2/ -			
Tamany/rating Out		38,1/ -		76,2/ -			
Nominal Intermedi		38,1/ -		76,2/ -			
Num. Tubs 369 OD		19,05 Tks-Avg		1,65 mm		Long. 2500 mm Pitch 23,81 mm	
Tipus tub Plain		Material		SS 316		Model de tub 30	
Carcassa SS 316 ID		549,25 OD		558,8 mm		Coberta carcassa -	
Canal		SS 316				Coberta canal -	
Feix de tubs estacionari		SS 316				Feix de tubs flotant -	
Coberta capçal flotant		-				Protecció de pinçament cap	
Baffle-creu SS 316		Tipus segment únic		Tall (%D) 9,56		Espai (c/c) 107,95 mm	
Baffle-long. -				Tipus junta		Inlet 189,55 mm	
Suport tubs		U-bend		0		Tipus	
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular				Exp.	
Junta de dilatació -				Tipus		cap	
RhoV2-Boquilla entrada 1261				Entrada feix		395 Sortida feix 251 kg/sm²	
Juntes-carcassa -				Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant -							
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class R-refinery service	
Pes/carcassa 1276,1		Ple d'aigua 1890,7		Feix de tubs 880,3		kg	



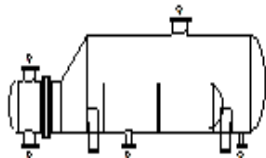
Àrea: 500		Condensador		Ítem núm: C-501				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	381-2000	mm	Tipus	BFM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		21,9	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 21,9 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Corrent 45			Dowtherm J chiller		
Cabal		kg/h	2596			32516		
Vapor (In/Out)		kg/h	2597		0	0		0
Líquid		kg/h	0		2597	32516		32156
Temperatura		°C	-34,95		-35,27	-44		-37
Densitat Vapor/Líquid	kg/m³	44,39/			/1323,3	/908,87		/904,11
Viscositat	mPa·s	0,0123/			/0,1818	/3,1639		/2,6428
Calor específic	kJ/kgK	0,627/			/1,062	/1,386		/1,419
Conductivitat tèrmica	W/mK	0,0087/			/0,0741	/0,142		/0,1405
Calor latent	kJ/kg	122,4			122,4			
Pressió (abs)	bar	7,265			7,13431	1,01325		0,80641
Velocitat	m/s	5,44			1,09			
Caiguda pressió	bar	0,25855			0,15394	0,20684		0,15598
Resistència embrutament	m²K/W	0,0001			0,0001			
Calor Intercanviat	88,5	kW				DTMI corregit		4,32 °C
Coef. Global intercanvi, serv	934,3	Brut		411,5		Net		452,6 W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	8,27371		3,44738			
Temperatura de disseny		°C	37,78		37,78			
Número de passos			2		4			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Conexions	In	mm	76,2/ -		76,2/ -			
Tamany/rating	Out		19,05/ -		76,2/ -			
Nominal	Intermedi		/ -		/ -			
Num. Tubs	189 OD	19,05	Tks-Avg	1,65	mm	Long.	2000 mm	Pitch 23,81 mm
Tipus tub	Plain		Material	SS 304		Model de tub	30	
Carcassa	SS 304 ID	396,85	OD	406,4	mm	Coberta carcassa	-	
Canal		SS 304				Coberta canal	-	
Feix de tubs estacionari			SS 304				Feix de tubs flotant	-
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament	cap
Baffle-creu	SS 304	Tipus	segment únic		Tall (%D)	20,02	Espai (c/c)	76,2 mm
Baffle-long.	SS 304				Tipus junta	Inlet		159,75 mm
Suport tubs		U-bend		0		Tipus		
Segell bypass		Junta tubs-placa tubular				Exp.		
Junta de dilatació	-			Tipus		cap		
RhoV2-Boquilla entrada		515	Entrada feix			292	Sortida feix	2 kg/sm²
Juntres-carcassa	-			Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe		
Capçal flotant	-							
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1			TEMA class		R-refinery service	
Pes/carcassa	670,4	Ple d'aigua			918,7	Feix de tubs		424,1 kg

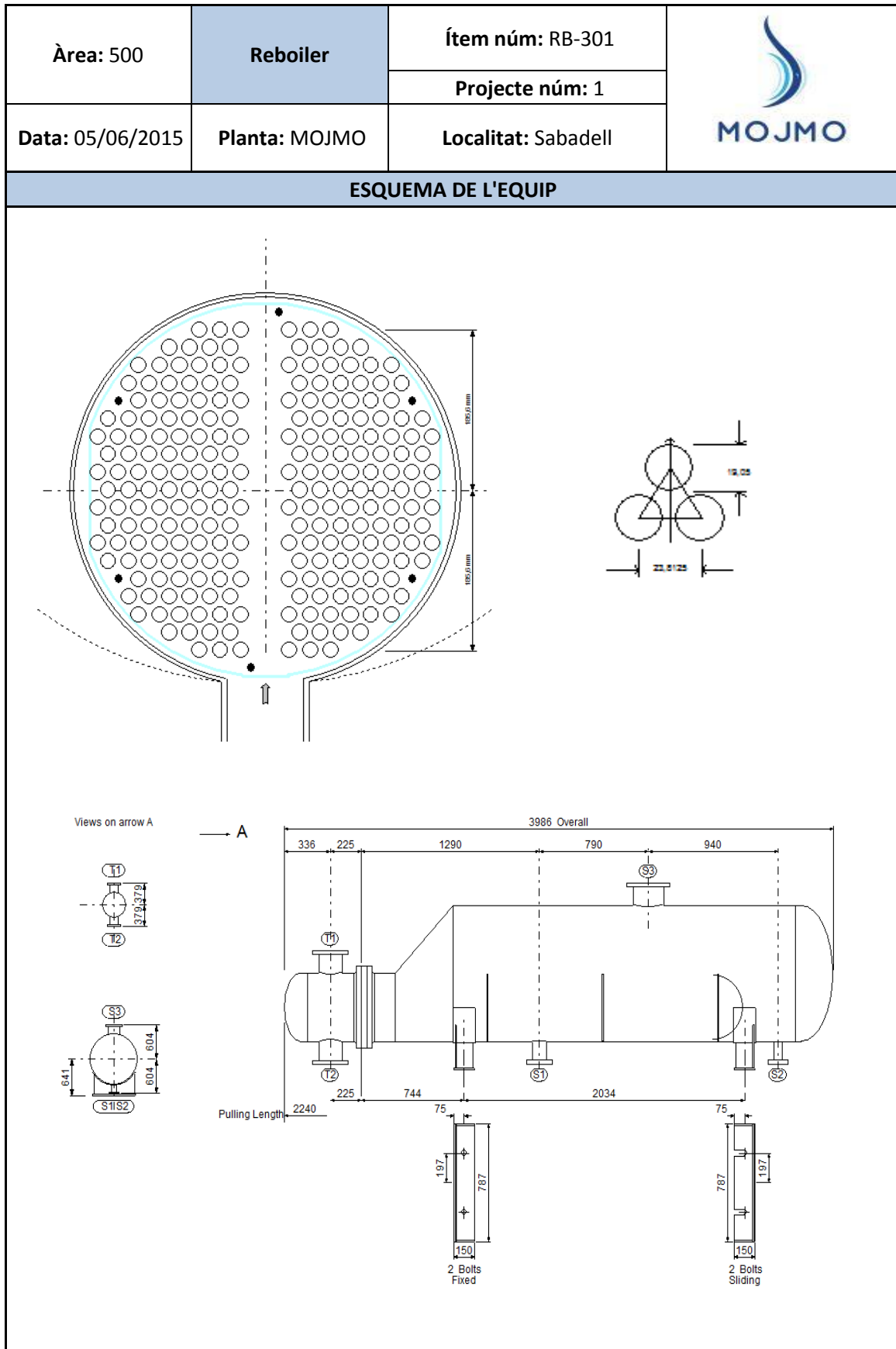


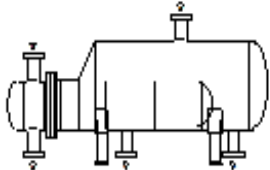
Àrea: 500		Condensador		Ítem núm: C-502				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	127-800	mm	Tipus	BFM	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		0,5	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.)	0,5 m²
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Corrent 54			Dowtherm J chiller		
Cabal		kg/h	438			4961		
Vapor (In/Out)		kg/h	438		290	0		0
Líquid		kg/h	0		149	4961		4961
Temperatura		°C	56,22		25,12	-44		-40
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	24,9/1442,09		27,39/1399,69	/909,74		/906,88
Viscositat		mPa·s	0,0138/0,3684		0,0129/0,296	/2,5736		/2,4088
Calor específic		kJ/kgK	0,648/0,977		0,632/0,974	/1,345		/1,367
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,0109/0,07044		0,0096/0,0751	/0,142		/0,1411
Calor latent		kJ/kg	170,9		143,3			
Pressió (abs)		bar	5,11691		5,08259	1,01325		0,94914
Velocitat		m/s	9,26			1,3		
Caiguda pressió		bar	0,25855		0,03432	0,20684		0,06411
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat		8,9 kW				DTML corregit		79,23 °C
Coef. Global intercanvi, serv		211,3	Brut		257,8	Net		273,4 W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	6,20528		3,44738			
Temperatura de disseny		°C	93,33		37,78			
Número de passos			2		2			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Conexions		In mm	31,75/ -		31,75/ -			
Tamany/rating		Out	19,05/ -		31,75/ -			
Nominal		Intermedi	/ -		/ -			
Num. Tubs		12 OD	19,05 Tks-Avg		1,65 mm	Long. 800 mm		Pitch 23,81 mm
Tipus tub		Plain	Material		SS 304	Model de tub		30
Carcassa		SS 304 ID	135,76 OD		141,3 mm	Coberta carcassa		-
Canal			SS 304			Coberta canal		-
Feix de tubs estacionari			SS 304			Feix de tubs flotant		-
Coberta capçal flotant			-			Protecció de pinçament		cap
Baffle-creu		SS 304	Tipus segment únic		Tall (%D) 19,62	Espai (c/c)		158,75 mm
Baffle-long.		SS 304			Tipus junta	Inlet		209,5 mm
Suport tubs			U-bend		0	Tipus		
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular			Exp.		
Junta de dilatació			-		Tipus	cap		
RhoV2-Boquilla entrada			639		Entrada feix		41	Sortida feix 3 kg/sm²
Juntres-carcassa			-		Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant			-					
Codi requeriments			Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class R-refinery service	
Pes/carcassa		97,9	Ple d'aigua		109,2	Feix de tubs		23 kg

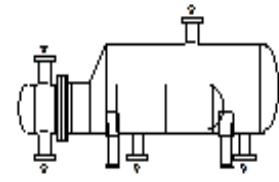


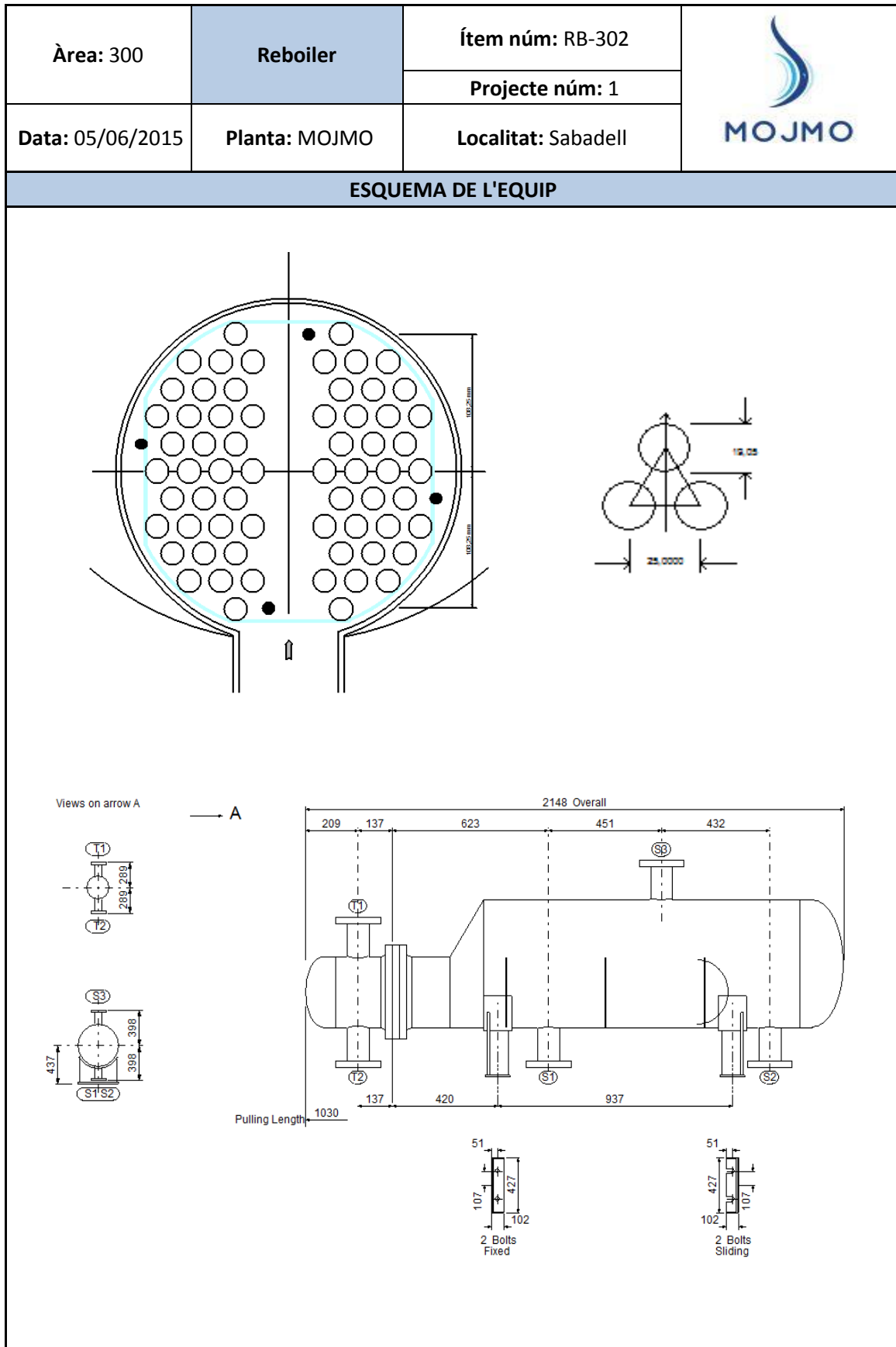
2.3.7.3. Reboilers

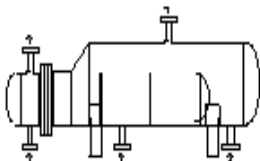
Àrea: 300		Reboiler		Ítem núm: RB-301					
				Projecte núm: 1					
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell					
Mida	447/894-2550	mm	Tipus	BKU	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series	
Àrea/unitat (ef.)		37,3	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 37,3 m²		
Localització fluid			Carcassa			Tubs			
Nom corrent d'entrada			Corrent 13			Dowtherm J caldera			
Cabal		kg/h	20290			90000			
Vapor (In/Out)		kg/h	0			19082			
Líquid		kg/h	20290			1208			
Temperatura		°C	85,48			87,12			
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/797,37			6,17/806,92			
Viscositat		mPa·s	/0,1266			0,0158/0,1258			
Calor específic		kJ/kgK	/1,459			1,245/1,43			
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,3098			0,0236/0,2634			
Calor latent		kJ/kg				509,4			
Pressió (abs)		bar	7,6399			7,56107			
Velocitat		m/s	3,82			1,49			
Caiguda pressió		bar	0,5			0,07884			
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001			
Calor Intercanviat	2738,9	kW				DTMI corregit		61,12 °C	
Coef. Global intercanvi, serv.	824	Brut		839,9		Net		1021,4 W/m²K	
Construcció carcassa						Esquema			
Carcassa						Tubs			
Pressió de disseny	bar	9		3					
Temperatura de disseny	°C	125		210					
Número de passos		1		2					
Tolerància a la corrosió	mm	0		0					
Conexions	In	mm	88,9/ -		152,4/ -				
Tamany/rating	Out		203,2/ -		152,4/ -				
Nominal	Intermedi		/ -		/ -				
Num. Tubs	117	OD	19,05	Tks-Avg	1,65				mm
Tipus tub	Plain		Material		SS 316		Model de tub		
Carcassa	Hastelloy B	ID	447,65	OD	457,2	mm	Coberta carcassa		
Canal			Hastelloy B				Coberta canal		
Feix de tubs estacionari			Hastelloy B				Feix de tubs flotant		
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament		
Baffle-creu	Hastelloy B	Tipus	sense baffle		Tall (%D)	-	Espai (c/c)		
Baffle-long.	-				Tipus junta		Inlet		
Suport tubs			U-bend		0		Tipus		
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.		
Junta de dilatació		-			Tipus		cap		
RhoV2-Boquilla entrada		979	Entrada feix		63	Sortida feix	880		
Juntres-carcassa	Capçal metàl·lic pla Fibe		Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe				
Capçal flotant	-								
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1		TEMA class		R-refinery service			
Pes/carcassa	1394	Ple d'aigua		3541,5	Feix de tubs		519,3		
						kg			

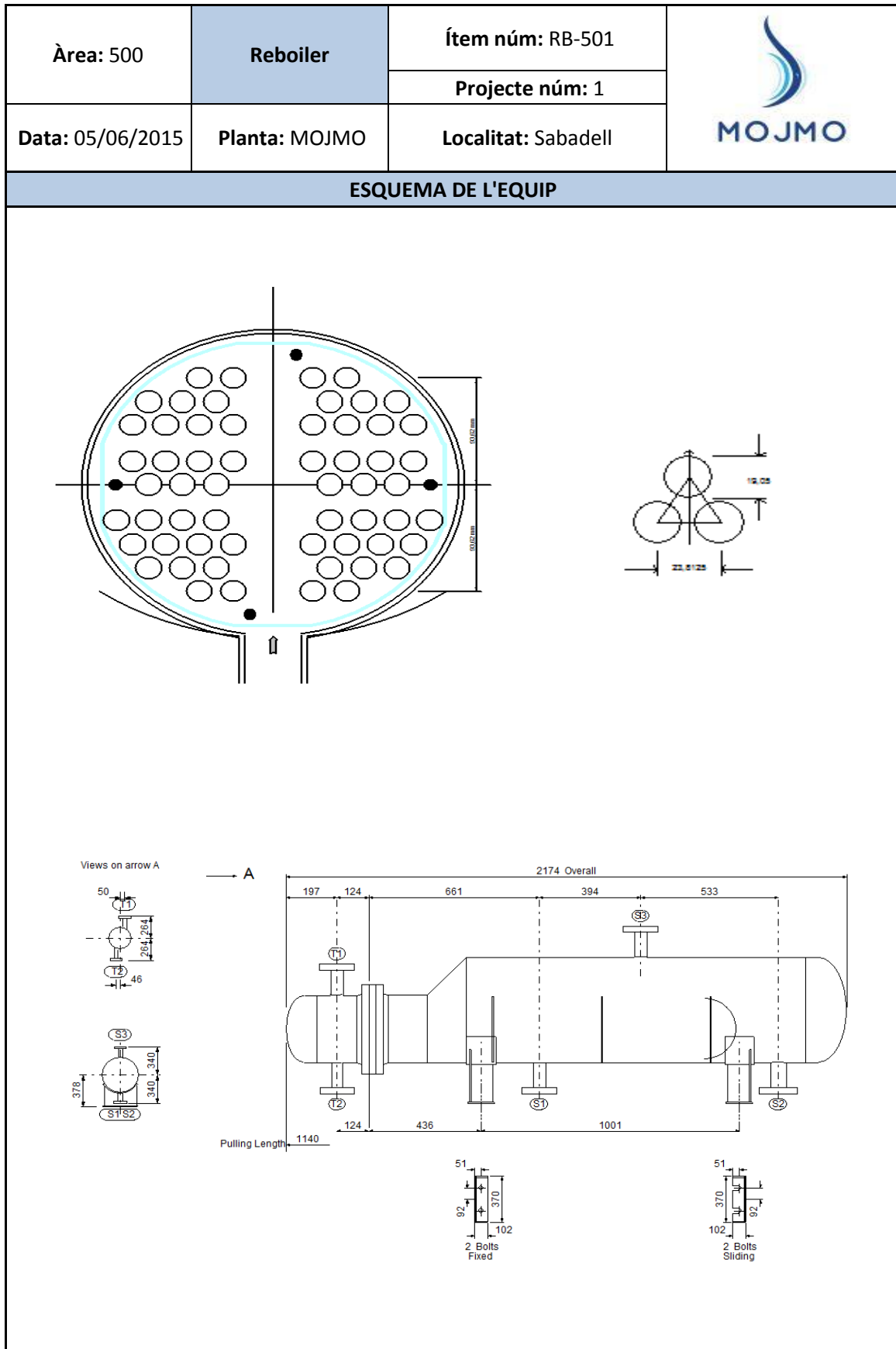


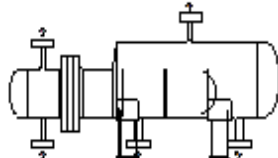
Àrea: 300		Reboiler		Ítem núm: RB-302					
				Projecte núm: 1					
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell					
Mida	254/482,6-1219,2	mm	Tipus	BKU	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series	
Àrea/unitat (ef.)		4,9	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 4,9 m²		
Localització fluid			Carcassa			Tubs			
Nom corrent d'entrada			Corrent 35			Dowtherm J caldera			
Cabal		kg/h	10590			20000			
Vapor (In/Out)		kg/h	0			7978		0	
Líquid		kg/h	10590			2612		20000	
Temperatura		°C	33,25			33,02		128,19	
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	/1278,95			44,64/1279,83		/778,78	
Viscositat		mPa·s	/0,2081			0,0135/0,2085		/0,3271	
Calor específic		kJ/kgK	/1,035			0,665/1,034		/2,241	
Conductivitat tèrmica		W/mK	/0,0668			0,0101/0,0669		/0,1055	
Calor latent		kJ/kg				134,9			
Pressió (abs)		bar	8,106			8,05387		1,01325	
Velocitat		m/s	0,81			1,14			
Caiguda pressió		bar	0,49987			0,05213		0,11044	
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001			
Calor Intercanviat		298,2	kW			DTMI corregit		81,82 °C	
Coef. Global intercanvi, serv.		740,7	Brut			805,7		Net 980,2	
						W/m²K			
Construcció carcassa						Esquema			
			Carcassa		Tubs				
Pressió de disseny		bar	8,96319		3,44738				
Temperatura de disseny		°C	71,11		165,56				
Número de passos			1		2				
Tolerància a la corrosió		mm	0		0				
Conexions		In mm	76,2/ -		76,2/ -				
Tamany/rating		Out	76,2/ -		76,2/ -				
Nominal		Intermedi	/ -		/ -				
Num. Tubs		32 OD	19,05 Tks-Avg		1,65 mm		Long. 1219,2 mm		
Tipus tub		Plain	Material		SS 316		Pitch 25 mm		
Carcassa		SS 316 ID	266,24 OD		273,05 mm		Model de tub 30		
Canal			SS 316				Coberta carcassa SS 316		
Feix de tubs estacionari			SS 316				Coberta canal -		
Coberta capçal flotant			-				Feix de tubs flotant -		
Baffle-creu		SS 316	Tipus sense baffle		Tall (%D) -		Protecció de pinçament cap		
Baffle-long.		-			Tipus junta		Espai (c/c) - mm		
Suport tubs			U-bend		0		Inlet mm		
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Tipus		
Junta de dilatació		-					Exp.		
			Tipus				cap		
RhoV2-Boquilla entrada		297	Entrada feix				495 Sortida feix 997 kg/sm²		
Juntres-carcassa		Capçal metàl·lic pla Fibe				Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant		-							
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class		R-refinery service	
Pes/carcassa		302,2	Ple d'aigua 712,3				Feix de tubs 78 kg		

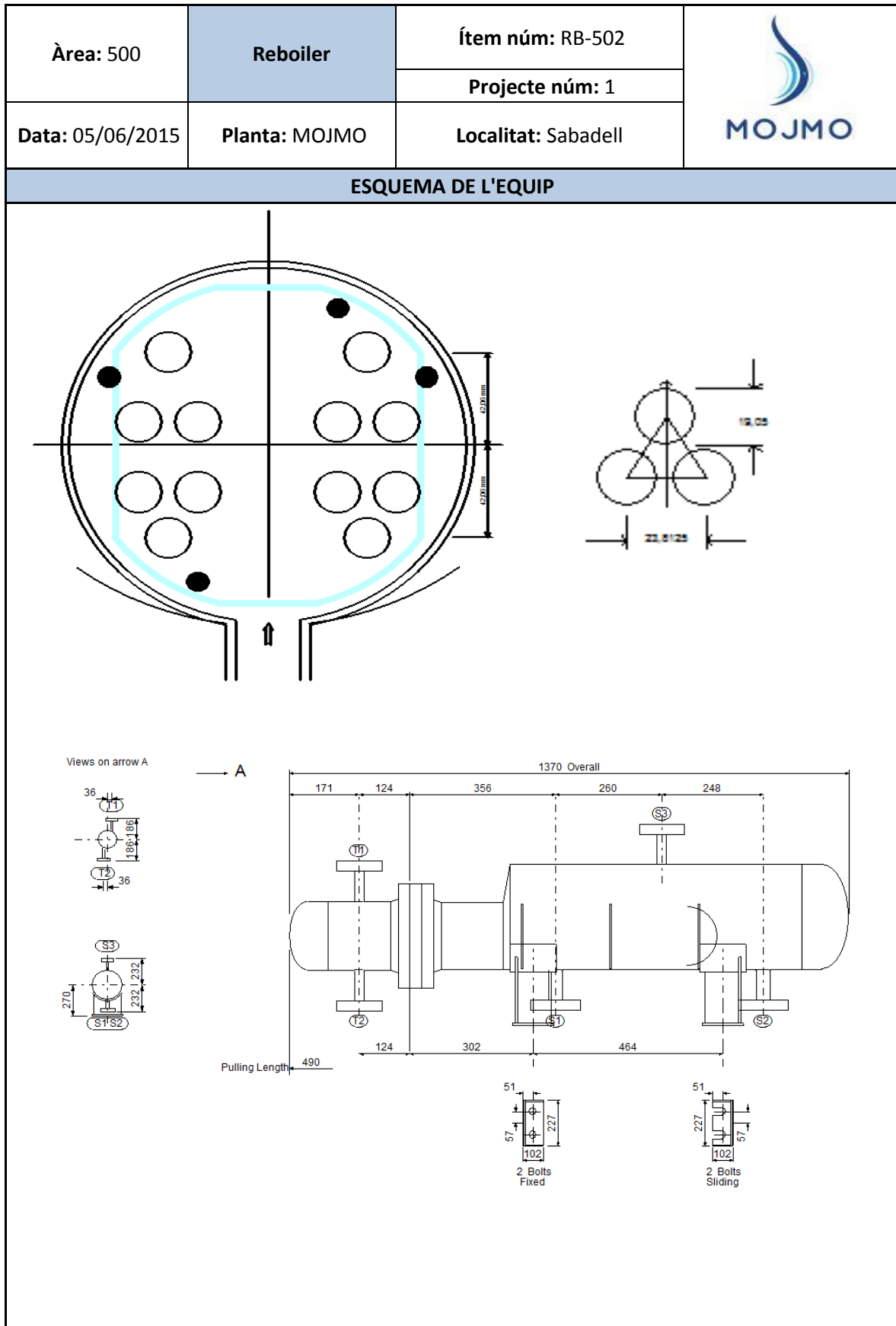




Àrea: 500		Reboiler		Ítem núm: RB-501				
				Projecte núm: 1				
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell				
Mida	254/482,6-1219,2	mm	Tipus	BKU	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series
Àrea/unitat (ef.)		4,9	m²		Carcassa/unitat 1		Àrea/carcassa (ef.) 4,9 m²	
Localització fluid			Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada			Corrent 49			Dowtherm J caldera		
Cabal		kg/h	3497			5000		
Vapor (In/Out)		kg/h	0			2175		0
Líquid		kg/h	3497			1322		5000
Temperatura		°C	54,74			100,47		175
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	35,49/1396,01			32,04/1377,62		/737,19
Viscositat		mPa·s	0,014/0,3008			0,015/0,273		/0,255
Calor específic		kJ/kgK	0,663/1,016			0,672/1,386		/2,432
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,011/0,069			0,0123/0,0628		/0,0956
Calor latent		kJ/kg				148,9		
Pressió (abs)		bar	7,09275			7,03354		1,01325
Velocitat		m/s	0,78			1		
Caiguda pressió		bar	0,49987			0,05921		0,11013
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001		
Calor Intercanviat		121,2	kW			DTMI corregit		53,47 °C
Coef. Global intercanvi, serv.		477,5	Brut		638	Net		742,7 W/m²K
Construcció carcassa						Esquema		
			Carcassa		Tubs			
Pressió de disseny		bar	8,27371		3,44738			
Temperatura de disseny		°C	137,78		210			
Número de passos			1		6			
Tolerància a la corrosió		mm	0		0			
Conexions		In mm	38,1/ -		38,1/ -			
Tamany/rating		Out	38,1/ -		31,75/ -			
Nominal		Intermedi	/ -		/ -			
Num. Tubs		29 OD	19,05 Tks-Avg		1,65 mm		Long.	1300 mm
Tipus tub		Plain	Material		SS 304		Pitch	23,81 mm
Carcassa		SS 304 ID	266,24 OD		273,05 mm		Model de tub 30	
Canal			SS 304				Coberta carcassa SS 304	
Feix de tubs estacionari			SS 304				Coberta canal -	
Coberta capçal flotant			-				Feix de tubs flotant -	
Baffle-creu		SS 304	Tipus sense baffle		Tall (%D) -		Protecció de pinçament cap	
Baffle-long.		-			Tipus junta		Espai (c/c) - mm	
Suport tubs			U-bend		0		Inlet mm	
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Tipus	
Junta de dilatació		-			Tipus		Exp.	
							cap	
RhoV2-Boquilla entrada		666	Entrada feix		418		Sortida feix 629 kg/sm²	
Juntres-carcassa		Capçal metàl·lic pla Fibe			Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe	
Capçal flotant		-						
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1			TEMA class		R-refinery service	
Pes/carcassa		271,2	Ple d'aigua		601,7	Feix de tubs		76,4 kg



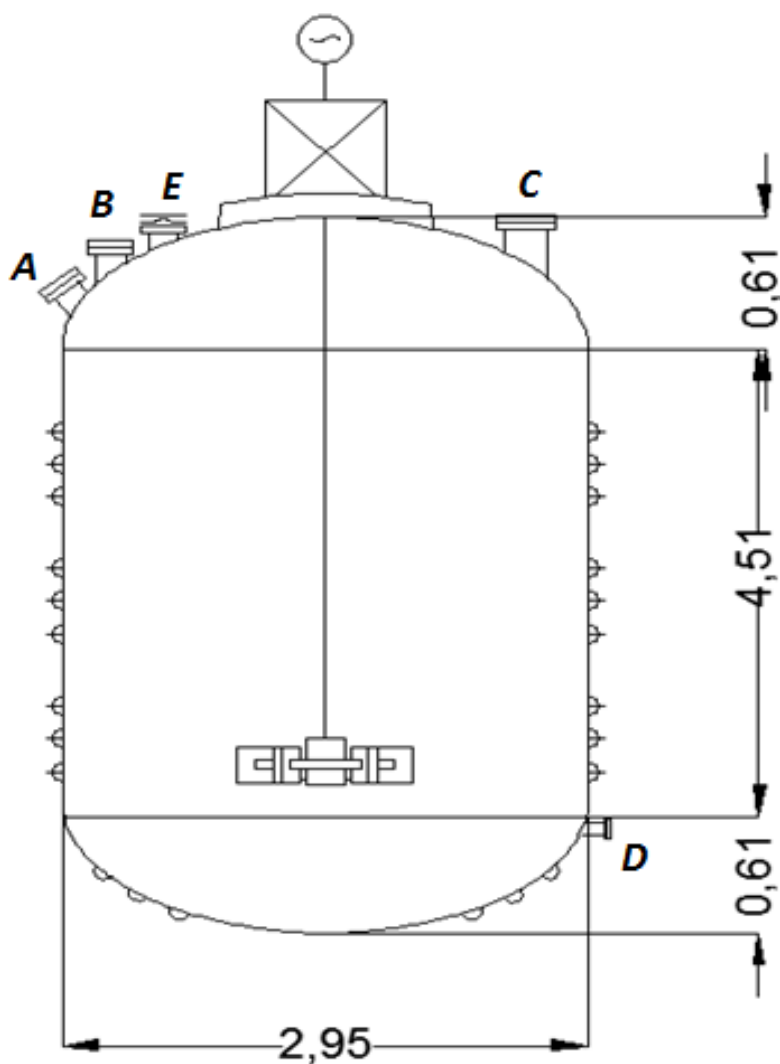
Àrea: 500		Reboiler		Ítem núm: RB-502							
				Projecte núm: 1							
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell							
Mida	152,4/254-680,8	mm	Tipus	BKU	Hor	Connectat en	1 paral·lel	1 series			
Àrea/unitat (ef.)		1,5	m²		Carcassa/unitat 3		Àrea/carcassa (ef.) 0,5 m²				
Localització fluid			Carcassa			Tubs					
Nom corrent d'entrada			Corrent 56			Dowtherm J caldera					
Cabal		kg/h	1763			3000					
Vapor (In/Out)		kg/h	181		657	0	0				
Líquid		kg/h	1582		1106	3000	3000				
Temperatura		°C	139		140	175	163,16				
Densitat Vapor/Líquid		kg/m³	25,13/1348,77		25,04/1347,17	/737,01	/770,64				
Viscositat		mPa·s	0,0141/0,2723		0,0141/0,2717	/0,2559	/0,3151				
Calor específic		kJ/kgK	0,631/0,896		0,63/0,896	/2,432	/2,383				
Conductivitat tèrmica		W/mK	0,011/0,0763		0,0109/0,0765	/0,0956	/0,0981				
Calor latent		kJ/kg	168,4		169						
Pressió (abs)		bar	5,06625		5,03352	1,01325	0,95208				
Velocitat		m/s	0,31			1					
Caiguda pressió		bar	0,49987		0,03273	0,11013	0,06117				
Resistència embrutament		m²K/W	0,0001			0,0001					
Calor Intercanviat	22,8	kW				DTMI corregit	28,47	°C			
Coef. Global intercanvi, serv.	522		Brut		534,3	Net	607,9	W/m²K			
Construcció carcassa						Esquema					
			Carcassa		Tubs						
Pressió de disseny		bar	8,27371		3,44738						
Temperatura de disseny		°C	137,78		210						
Número de passos			1		6						
Tolerància a la corrosió		mm	0		0						
Conexions	In	mm	38,1/ -		38,1/ -						
Tamany/rating	Out		38,1/ -		31,75/ -						
Nominal	Intermedi		/ -		/ -						
Num. Tubs	6	OD	19,05	Tks-Avg	2	mm	Long.	680,8 mm	Pitch	23,81 mm	
Tipus tub	Plain		Material		SS 304		Model de tub		30		
Carcassa	SS 304	ID	162,74	OD	168,28	mm	Coberta carcassa		SS 304		
Canal			SS 304				Coberta canal		-		
Feix de tubs estacionari			SS 304				Feix de tubs flotant		-		
Coberta capçal flotant			-				Protecció de pinçament		cap		
Baffle-creu	SS 304		Tipus sense baffle		Tall (%D) -		Espai (c/c)		- mm		
Baffle-long.	-				Tipus junta		Inlet		mm		
Suport tubs			U-bend		0		Tipus				
Segell bypass			Junta tubs-placa tubular				Exp.				
Junta de dilatació	-				Tipus		cap				
RhoV2-Boquilla entrada		407		Entrada feix		81		Sortida feix		105 kg/sm²	
Juntres-carcassa		Capçal metàl·lic pla Fibe			Tubs		Capçal metàl·lic pla Fibe				
Capçal flotant		-									
Codi requeriments		Asme code Sec VIII Div 1				TEMA class		R-refinery service			
Pes/carcassa		124,5		Ple d'aigua		215,8		Feix de tubs		14,5 kg	



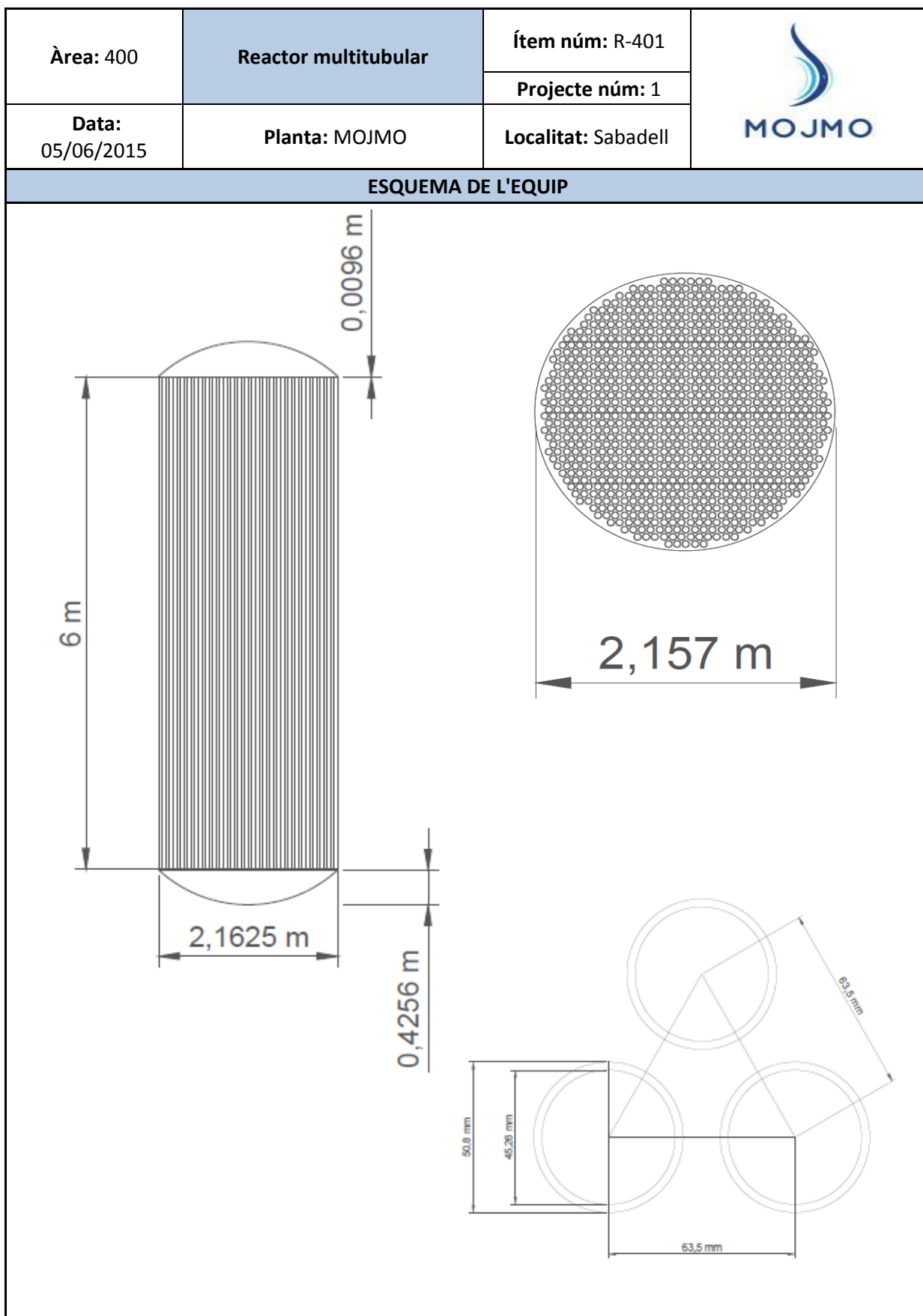
2.3.8. Reactors

Àrea: 200		REACTOR CATALÍTIC		Ítem núm: R-201		
				Projecte núm: 1		
Data: 5/06/2015		Planta: MOJMO		Preparat per: MOJMO		
		Localitat: Sabadell		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)		1565		
Diàmetre extern (m)	2,95	Pes recipient buit (Kg)		1908		
Longitud (m)	5,63	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		36218		
Capacitat (m3)	34	Pes recipient en operació (Kg)		37208		
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes		CCl4, HF, SbCl5, CFC-11, CFC-12, HCl				
Material de construcció		Hastelloy-B2				
Temperatura de treball (°C)		90				
Temperatura de disseny (°C)		110				
Pressió de treball (atm)		10				
Pressió de disseny (atm)		12				
Fons superior		Toriesfèric Kloper				
Fons inferior		Toriesfèric Kloper				
Espessor cilindre (mm)		9				
Espessor fons (mm)		11				
Tipus d'aïllant		Llana de roca				
Espessor aïllament (mm)		13				
CAMISA						
Tipus		Camisa mitja canya				
Diàmetre extern del tub (m)		0,12				
Número de voltes		6,49				
Separació entre voltes (m)		0,66				
Cabal d'oli tèrmic (m3/h)		54				
AGITACIÓ						
Tipus		Hèlix de tres fulles				
Diàmetre (m)		0,97				
Velocitat (rpm)		100				
Potència (kW)		3,44				
Núm. Deflectors		4				
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1"	1	Entrada 3a	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	1"	1	Entrada 6a	Radiografiat	Doble parcial	
C	3"	1	Sortida producte vapor	Eficàcia de soldadura	0,85	
D	0,25"	1	Sortida producte líquid	Volum cilindre (m3)	30	
E	1,25"	1	Disc de ruptura	Volum fons infer. (m3)	2	
-	-	-	-	Volum fons super. (m3)	2	
-	-	-	-	Volum total (m3)	34	

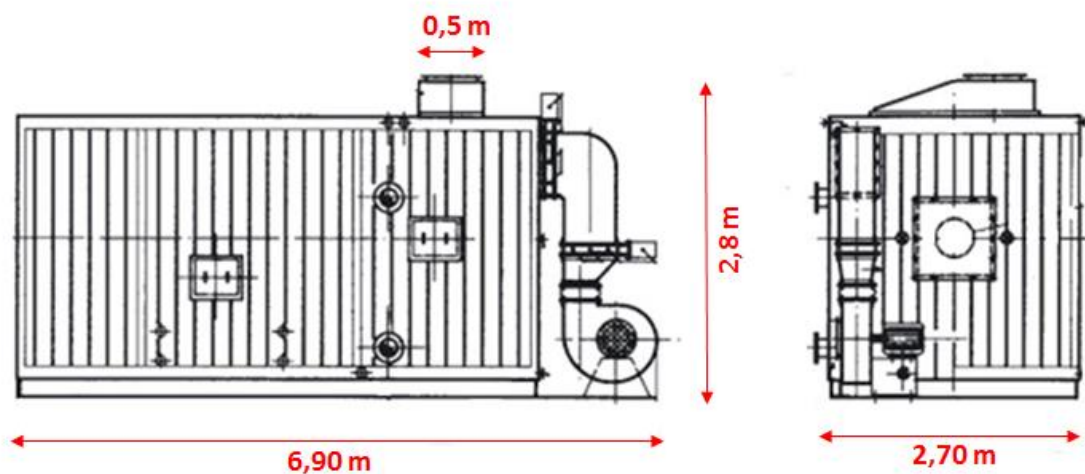
Àrea: 200	REACTOR CATALÍTIC	Ítem núm: R-201	
		Projecte núm: 1	
Data: 5/06/2015	Planta: MOJMO	Preparat per: MOJMO	
	Localitat: Sabadell	Full: 2 De: 2	



Àrea: 400		Reactor multitubular		Ítem núm: R-401			
				Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015		Planta: MOJMO		Localitat: Sabadell			
Localització fluid		Carcassa			Tubs		
Nom corrent d'entrada		oli tèrmic torre			corrent 39		
Vapor (In/Out)	kg/h	0	0	2870,7	2872,8		
Líquid	kg/h	40000	40000	0	0		
Temperatura	°C	29	39	125	125		
Densitat Vapor/Líquid	kg/m³						
Viscositat	mPa·s						
Pressió (abs)	atm	1		1			
Velocitat	m/s	0,35					
Caiguda pressió	Pa	-		3570			
Calor Intercanviat	226,5 kW	Coeficient global 20 W/m²°C			DTMI corregit	90,5	°C
Àrea transferència requerida		125,1	m²	Nt requerits transferència		132	
Llit		Tubs			Carcassa		
tipus AlCl3 sense fixar		tipus pla		tipus P			
massa catalitzador	8233,6 kg	D _E	m	0,0508	baffle cut	m	0,54
porositat	0,56	D _I	m	0,04526	Espaiat (lb)	m	0,86
Volum llit	7,485 m³	L	m	6	nº pantalles		6
Re _p	112,11	pitch triangular	m	0,0635	Db	m	2,115
Volum sobred.	9 m³	Nt		939	Ds	m	2,153
Característiques mecàniques							
Material tubs SS 304			Material carcassa SS 304				
Pressió de disseny		1,1	atm	Capçal tipus		toriesfèric	
Temperatura de disseny		59	°C	Espessor cos cilíndric		2,23 mm	
Factor de soldadura		0,85		D _{reactor}		2,157 m	
Esforç de disseny		137,5	N/mm²	M=8 L=D _{reactor} r=0,27			
Sobreessessor per corrosió		0,001 mm		Espessor capçal		2,75 mm	
Alçada part esfèrica	0,416 m	Alçada part recta		0,0096 m	Alçada capçal	0,4256 m	
Alçada total reactor		6,85 m		Volum total reactor		23,9 m3	
Pes reactor buit		19563,6 kg		Pes reactor ple		36638 kg	



2.3.9. Caldera DOWTHERM-J

Àrea: 600	Caldera d'oli tèrmic	Ítem núm: CT-601, CT-602			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 1			
DADES GENERALS					
Definició: Caldera d'oli tèrmic					
Marca : Serie EPC-H 4000					
Forma de la caldera	Rectangular	Posició	Horitzontal	Pes buit (Kg)	15000
Altura (m)	2,80	Oli tèrmic	DOWTHERM - J	Densitat oli tèrmic (Kg/m³)	761,3
Llargada (m)	6,90	Q (kW)	3565,0	Potència (%)	77
Amplada	2,70				
Volum (m³)	52,16	φ Xemeneia (m)	0,5	ΔT fluid (°C)	40
Cabal gas (m³/h)	383,80	PCI gas natural (KJ/m³)	41800	Eficiència	0,8
OBSERVACIONS					
					

2.3.10. Chiller DOWTHERM-J

Àrea: 600	Chiller d'oli tèrmic	Ítem núm: CH-601, CH-602			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 1			
DADES GENERALS					
Definició: Chiller d'oli tèrmic					
Marca : Reynold industrial cascade chiller					
Tª màx. Treball (°C)	-25	Posició	Horitzontal	Tª mín. Treball (°C)	-55
Altura (m)	2,89	Oli tèrmic	DOWTHERM - J	Fluid de chiller	Amoníac
Llargada (m)	6,06	Q (kW)	436,20	Cabal amoníac (Kg/s)	22,25
Amplada	2,44				
Volum (m³)	42,73	ΔT fluid (°C)	10	Potència (%)	60
OBSERVACIONS					
					

2.3.11. Torre de refrigeració

Àrea: 600	Torre de refrigeració	Ítem núm: TR-601, TR-602			
		Projecte núm: 1			
Data: 05/06/2015	Planta: MOJMO	Localitat: Sabadell			
		Full: 1 De: 1			
DADES GENERALS					
Definició: Torre de refrigeració de circuit tancat					
Marca : EWK					
Tª màx. Treball (°C)	39	Posició	Vertical	Tª mín. Treball (°C)	16
Altura (m)	4,59	Oli tèrmic	DOWTHERM - J	Fluid refrigerant	Aigua
Llargada (m)	4,10	Q (kW)	1196,87	Cabal aigua (Kg/s)	47,74
Amplada	4,10				
Volum (m³)	77,16	ΔT fluid (°C)	10	Cabal aigua reposició (Kg/s)	0,55
		Cabal oli (Kg/s)	63,85		
Pes buit (kg)	10200	Motor ventilador (kW)	22	Motor bomba recirculació (kW)	8,00
Pes en servei (kg)	23820				
OBSERVACIONS					
