



PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID FÒRMIC

PROJECTE DE FINAL DE CARRERA

GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

ACME
chemicals

Guillermo Bachiller Pérez

Paula Gómez Lorente

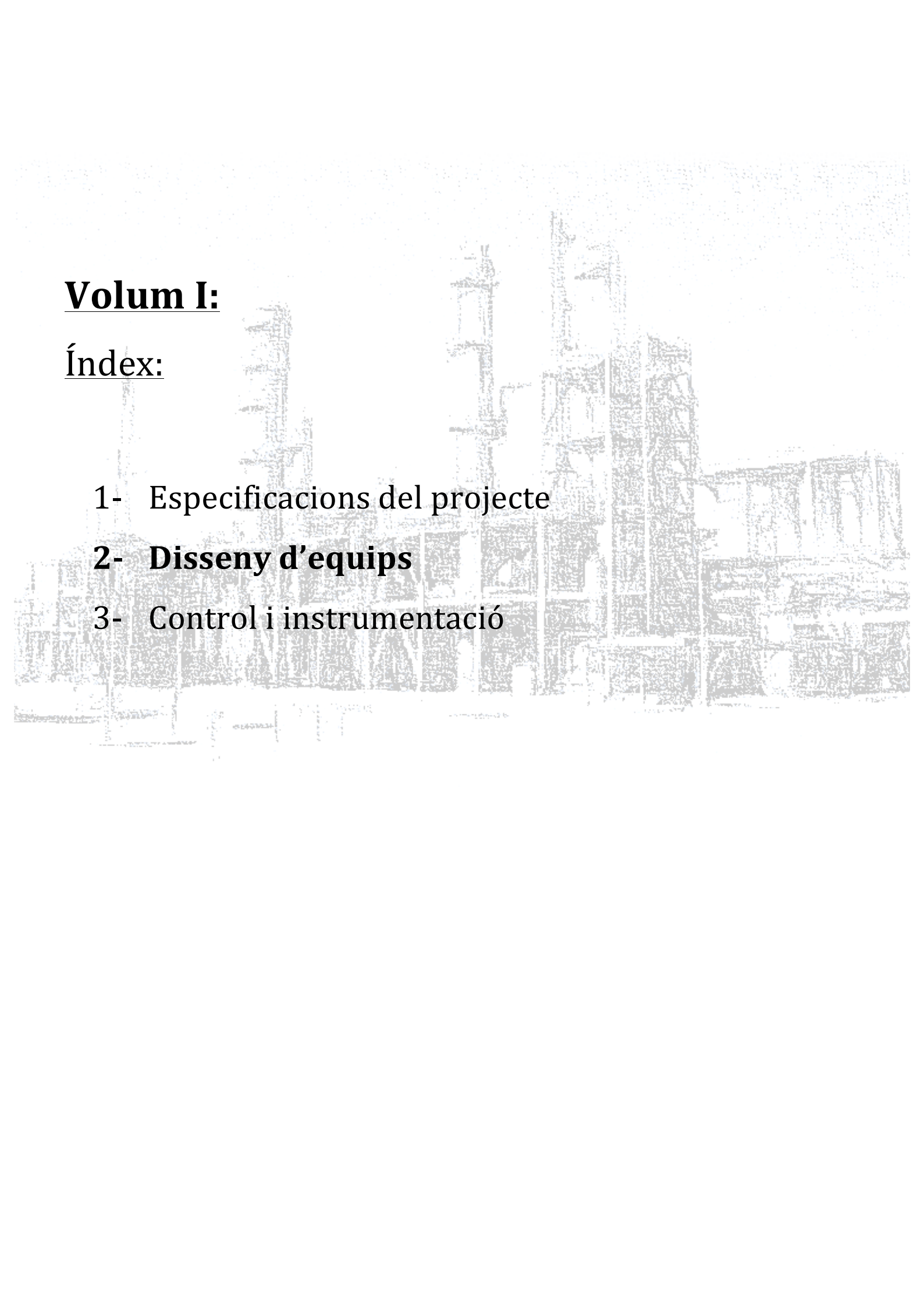
Jordi Andreu Morales Tapia

Jaume Rota i Sariol

David Torrent Herrero

Tutor: Marc Peris

Cerdanyola del Vallès, Juny 2016



Volum I:

Índex:

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

2- Disseny d'Equips

2.1. Descripció i tria del equips.....	1
2.1.1- Columnes de separació gas-líquid	1
2.1.2- Columnes de rectificació	2
2.1.2.1- Destil·lació extractiva	3
2.1.3- Columnes d'absorció.....	4
2.1.4- Bescanviadors de calor	5
2.1.4.1- <i>Coolers</i> i Condensadors	5
2.1.4.2- <i>Heaters</i> i <i>Reboilers</i>	6
2.1.5- Mescladors en línia o estàtics	6
2.1.6- Reactor de bombolleig	9
2.1.7- Reactor de tanc agitat (RCTA)	10
2.1.8- Tancs d'emmagatzematge	10
2.1.8.1 Tancs Àrea 100.....	11
2.1.8.2 Tancs Àrea 400.....	12
2.1.8.3 Tancs Àrea 500.....	12
2.1.9- Vaporitzadors atmosfèrics dels tancs criogènics	13
2.1.10-Equips de serveis	15
2.1.10.1- Planta d'osmosis.....	15
2.1.10.2- Torres de refrigeració	18
2.1.10.3- Grup de fred (<i>Chiller</i>)	19
2.2- Full d'especificacions	21
2.3 Llista d'equips de planta.....	128

2. Equips

2.1. Descripció i tria del equips

2.1.1- Columnes de separació gas-líquid

Una columna de separació vapor-líquid (*Figura 2.1*), tal i com ja expressa el seu propi nom, és una columna la funció de la qual és separar un corrent format per un líquid i un gas per obtenir dos corrents diferenciats a la sortida.

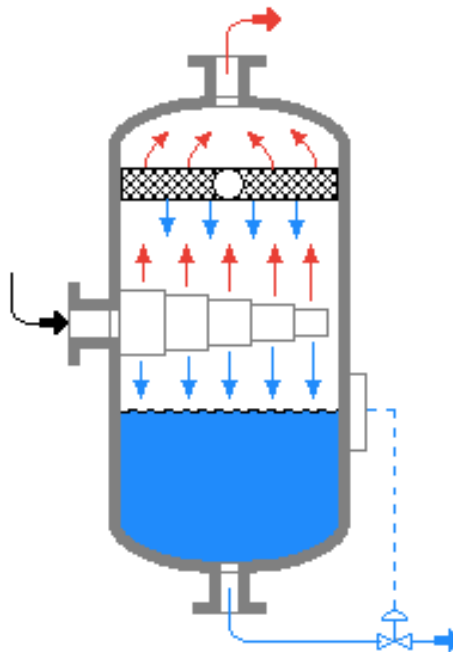


Figura 2. 1. Exemple de columna de separació vapor-líquid

Per tal de dur a terme la planta d'àcid fòrmic s'ha hagut d'implementar dues columnes de separació vapor-líquid a la primera part de la reacció per tal de poder tractar el cabal de monòxid de carboni restant de la reacció 1. El corrent mescla obtingut el qual vindrà format per monòxid de carboni, metanol, metil formiat i impureses, serà introduït primerament a la primera columna de separació vapor-líquid per tal de separar els components líquids i gasosos i recircular aquells necessaris en altres processos (metanol i metil formiat); un cop separats els corrents líquid i gas, la major part del monòxid serà tractat en un columna d'absorció (*apartat 2.1.3: Columnes d'absorció*), i el corrent obtingut serà introduït en una altre columna de separació vapor-líquid per acabar de separar

qualsevol component líquid del corrent mescla i poder tractar el corrent gasós a l'àrea de medi ambient.

Les dues columnes de separació vapor-líquid utilitzades a la planta de producció d'àcid fòrmic treballen a una pressió de 1 atmosfera i, com qualsevol columna de separació, tenen implantat un *demister* per tal de prevenir la mescla de líquid al corrent gasós.

2.1.2- Columnes de rectificació

La destil·lació és una operació de separació molt emprada en la indústria química. S'utilitza per separar una mescla de compostos en funció del seu punt d'ebullició. Consisteix en una estructura tancada amb dos seccions: rectificació i esgotament. La mescla entra contínuament a la columna i es sotmet a unes condicions determinades de pressió i temperatura al llarg de la columna.

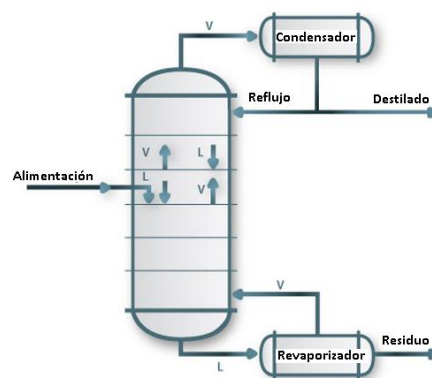


Figura 2. 2 Exemple d'una columna de rectificació

A la part inferior hi ha un *reboiler* que escalfa la mescla fent que s'evaporin aquells compostos més volàtils, condensant-los posteriorment als caps de la columna.

Existeixen dos tipus de columnes: de plats i de rebliment. En el cas de la nostra planta, totes les columnes seran empacades, ja que són útils quan les pèrdues de pressió han de ser petites i quan es tracta amb substàncies corrosives.

Les columnes de rebliment presenten una gran àrea de contacte entre les fases i poden tractar cabal elevats de les fases, oferint una pèrdua de càrrega baixa. La seva construcció és molt més senzilla en comparació amb les columnes de plats. Tot i això, una mala distribució de les fases pot comportar una pèrdua del 50% de l'eficàcia de la columna.

A la part superior de la columna, per sobre de l'empacat, es situa el distribuïdor de líquid, que introdueix una part del líquid condensat que es retorna a la columna mitjançant un reflux. Una mica més amunt, es sol col·locar un eliminador de boira o *demister*, que

consisteix en una malla que retè les gotes de líquid que arrossega el vapor, fent que aquestes caiguin al captador de líquid.

A la part inferior de la columna hi ha una bunera on hi cau tot el líquid, i té la funció de proporcionar un subministrament constant de líquid i assegurar el temps de residència suficient per a que el vapor escapi del líquid.

2.1.2.1- Destil·lació extractiva

Aquest tipus de destil·lació s'utilitza per separar una mescla formada per dos components que no es poden separar per destil·lació convencional, ja que els punts d'ebullició són molt pròxims. Afegint un solvent miscible a la mescla, amb un punt d'ebullició superior als components que formen aquesta mescla, s'aconsegueix la separació desitjada. En el nostre cas s'ha emprat com a solvent dimetilformamida.

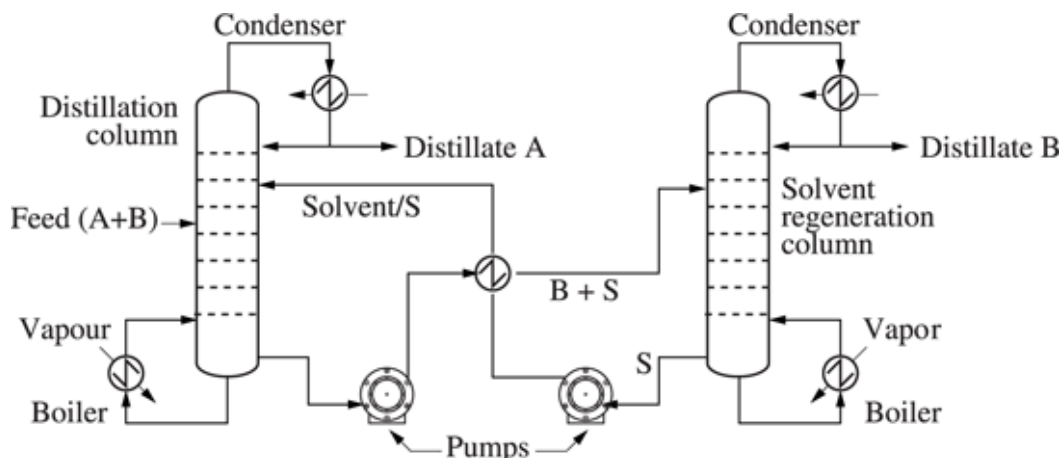


Figura 2. 3. Exemple de destil·lació extractiva

En una primera separació, el component amb la volatilitat més elevada, en el nostre cas l'aigua, s'aconsegueix separar pel destil·lat, obtenint un residu format principalment pel segon component i el solvent. Com que aquests dos components no formen un azeòtrop, el segon component, que en el nostre cas és l'àcid fòrmic, s'extreu pels caps de la columna i, el solvent, obtingut al residu, es recircula a la primera columna.

2.1.3- Columnes d'absorció

L'absorció és una altra operació de separació, que s'utilitza principalment per netejar un corrent de gasos, que contenen algun contaminant o per recuperar algun compost que estigui contingut dins aquest corrent gasos.

Aquestes columnes treballen en contracorrent, per obtenir una major eficàcia, de tal manera que el corrent gasos s'introdueix per la part inferior de la columna mentre que el líquid s'introdueix per la part de dalt, fent servir un distribuïdor de líquid.

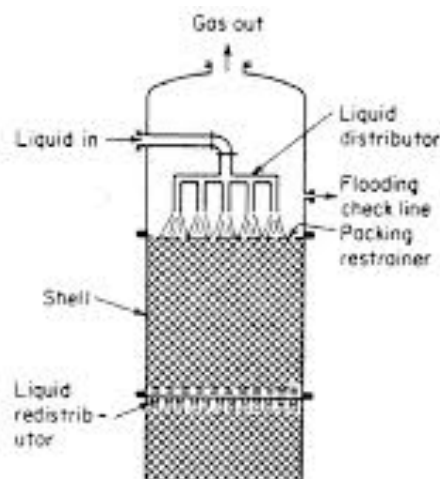


Figura 2. 4. Zona del cap d'una columna d'absorció

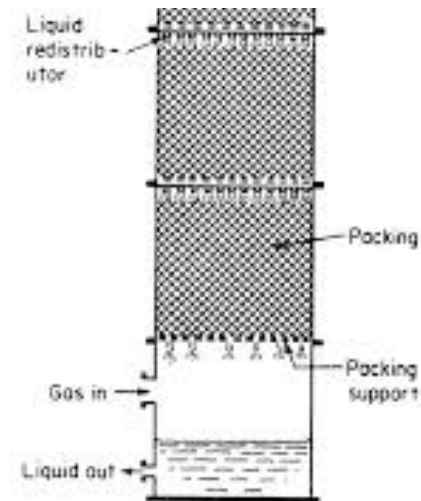


Figura 2. 5. Zona de cues d'una columna d'absorció

Per augmentar l'eficàcia de la columna, aquestes solen fer-se amb empaquet intern, ja que millora el contacte entre el gas que puja i el líquid que cau.

En el cas de la nostra planta, la columna C-201 es fa servir per recuperar part del el metil format del corrent gasos procedent el separador de fases, que arriba a l'equip barrejat amb monòxid de carboni.

2.1.4- Bescanviadors de calor

Un bescanviador de calor és un dispositiu dissenyat per transferir calor entre dos mitjans que estiguin separats per una barrera, sent essencial en el treball de les torres de refrigeració, condicionament de l'aire, producció d'energia, calderes...

Els bescanviadors de calor es poden classificar segons el contacte que es dugui a terme, sent aquest del tipus:

- Directe: Són aquells dispositius en que els fluids es mesclen completament
- Indirecte: Els fluids circulen separats per una superfície on es realitza l'intercanvi de calor. Aquesta superfície pot ser cilíndrica o plana, evitant en tot moment, el contacte directe entre els dos fluids.

En aquests tipus de bescanviadors es poden diferenciar els bescanviadors de flux paral·lel (intercanvi líquid-líquid) i els bescanviadors de flux creuat (intercanvi líquid-gas).



Figura 2. 6 Estructura d'un bescanviador de calor

Dins la planta de producció d'àcid fòrmic es tenen diferents tipus de bescanviadors cadascun treballant en unes condicions de pressió i temperatura diferents, amb l'objectiu de escalfar o refredar un o més corrents.

2.1.4.1- Coolers i Condensadors

Per tal de refredar els corrents d'entrada del reactor, de la columna d'absorció i de la segona columna de separació vapor-líquid, s'ha instal·lat un bescanviador, la funció del qual és mitjançant aigua freda (valors entre 5-20 °C), refredar el corrent per tal de optimitzar el procés.

A més d'aquests bescanviadors, cada un dels condensadors adherits a les diferents columnes de destil·lació, necessiten aigua de refrigeració per tal d'operar i realitzar la seva funció correctament.

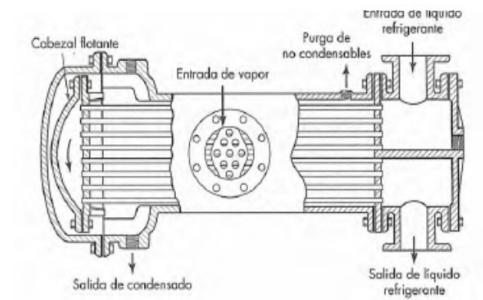


Figura 2. 7. Disseny d'un Condensador

2.1.4.2- Heaters i Reboilers

A diferència del cas anterior, per tal de escalfar els corrents necessaris són emprats els següents bescanviadors, els quals utilitzen vapor d'aigua a alta temperatura per tal d'escalfar els corrents d'entrada al segon reactor (RCTA) a més del corrent de sortida de la columna 301.

Cal destacar que a part dels bescanviadors que escalfen el fluid, per tal de que les columnes de destil·lació treballin correctament, es necessari la implementació de *reboilers* la funció del quals és escalfar el líquid que surt de la columna per les cues.

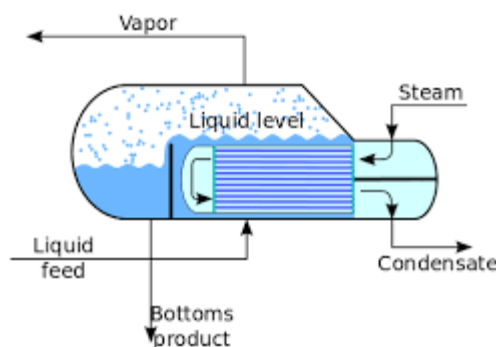


Figura 2. 8. Disseny d'un Reboiler

2.1.5- Mescladors en línia o estàtics

Un mesclador és un equip que serveix per aconseguir la mescla de dos materials fluids. Com ha terme general, els mescladors estàtics serveixen per mesclar corrents líquids, però els mescladors utilitzats també s'utilitzen per la mescla de corrents gasosos, dispersar un gas en un líquid o separar líquids inamissibles entre si.

El dispositiu consta d'uns elements de mescla continguts en una carcassa cilíndrica o bé una secció quadrada. Està format per una sèrie d'elements helicoïdals fixes situats dins d'una carcassa tubular.



Figura 2 9. Funcionament intern d'un mesclador en línia o estàtic.

Per tal de dur a terme el funcionament d'aquests sistemes es necessita:

- Bomba per tal d'impulsar el fluid dins del mesclador
- Pales helicoidals per tallar el corrent.
- Gir axial de les pales del mesclador per creat un vòrtex axial, a la línia central de la canonada
- Creació d'un altre gir axial però amb direcció contrària per assegurar la homogeneïtzació total del fluid.

Els mescladors en línia utilitzats permeten una mescla homogeneïtzada per la qual cosa son adients pel procés que es vol dur a terme.

Al llarg del procés es poden trobar 5 mescladors en sèrie utilitzats per mesclar cabals, ja sigui de aigua, metanol, extractant DMF i fins i tot del producte intermig, el metil format. En tots aquests casos, es mesclen corrents per tal de disminuir el cabal d'entrada de matèria prima de monòxid, metanol i aigua.

El primer mesclador en línia està situat al començament del procés per mesclar els diferents corrents de metanol. Degut a la generació de metanol de la 2^a reacció, el procés és capaç d'auto alimentar-se reduint d'aquesta manera el cabal de matèria prima de metanol.

El segon mesclador es troba a la sortida de la primera columna de separació vapor-líquid, i serveix igual que l'anterior, per mesclar els corrents de format de metil que s'obtenen a les sortides de les columnes d'adsorció i de la columna de separació vapor-líquid del final del corrent gasós.

En el tercer mesclador es mesclen els corrents de sortida de la C-301 i la C-501 els quals presenten el reactiu necessari per tal de que es dugui a terme al segona reacció

Seguidament , en el quart mesclador es troben les entrades i sortides del corrent de l'aigua. En aquest punt els corrents d'aigua que s'obtenen en les següents columnes són recirculats fins aquest mesclador per tal de reduir d'aquesta manera, igual que en el cas de metanol, l'entrada de matèria prima d'aigua.

Per ha finalitzar, a l'últim mesclador es mesclen els diferents corrents de extractant (Di-metil formamida) per tal d'aprofitar el DMF resultant de la reacció i reduir d'aquesta manera la matèria prima necessitada de DMF.

Els mescladors poden ser fabricats mitjançant molts tipus de materials; en els nostres casos degut a la gran varietat de matèries que poden ser barrejades, cada un dels mescladors comentats anteriorment han de ser dissenyats per materials diferents. Per exemple, en el cas del mesclador de metil format , el material utilitzat ha de ser acer inoxidable 316-L. Un del tipus de mescladors utilitzats és el de la següent figura.



Figura 2. 10. Sulzer SMx mixer

2.1.6- Reactor de bombolleig

Per tal de dur a terme la primera reacció, s'ha decidit dissenyar un reactor de bombolleig. Aquests tipus de reactors, consisteixen en una columna vertical i cilíndrica la qual la introducció del gas es dona a la part inferior del reactor i ocasiona un corrent turbulent que permet un intercanvi òptim del gas.

Aquests tipus de reactors requereixen menys energia que els reactors agitats, on el corrent pot ser introduït en paral·lel o en contracorrent al corrent gasós.

Els reactors de bombolleig es caracteritzen per la gran quantitat de líquid que requereixen ja que aquest, és considera com el medi de la reacció, on el gas interacciona donant lloc a la pròpia reacció. Aquests reactor s'utilitzen en casos on la reacció líquid-gas es lenta en comparació a la velocitat d'absorció.

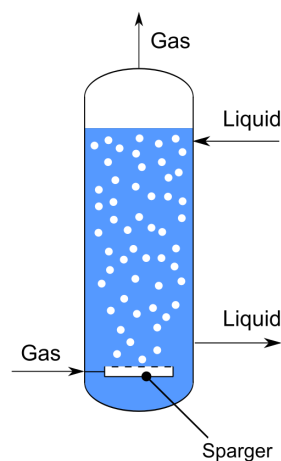


Figura 2. 11. Imatge d'un reactor de bombolleig amb sortida de gas

La sortida del reactor de bombolleig consta d'un únic corrent amb una mescla líquid-gas, per la qual cosa seguidament s'ha dissenyat una columna de separació gas-líquid, per tal de poder separar la mescla per seguir correctament amb el procés.

En el procés dissenyat s'ha decidit duplicar aquest reactor per poder abastir la producció anual en cas de manteniment d'un dels reactors, treballant cada un d'ells a una temperatura de treball de 80°C i una pressió d'operació de 44,5 atm.

2.1.7- Reactor de tanc agitat (RCTA)

Per dur a terme la segona reacció i obtenir d'aquesta manera el producte desitjat s'ha decidit dissenyar un reactor de tanc agitat, degut a que els corrents d'entrada són líquids i aquest tipus de reactor proporciona una millor homogeneïtat respecte els altres tipus de reactors. A més a més seguint la patent estudiada, la temperatura i pressió de treball ha estat de 80°C i 3 atm respectivament. Cal destacar que la patent US006713649B1, aplica una relació aigua-metil format de 5 a 1, obtenint d'aquesta manera una conversió del 60% en el reactor.

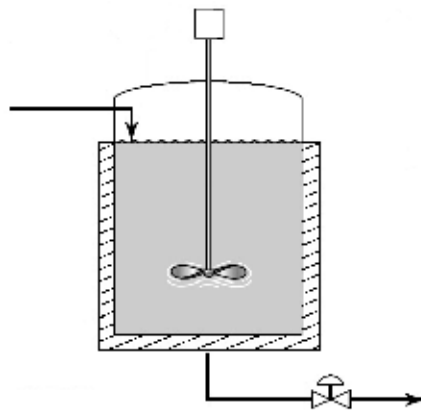


Figura 2. 12. Esquema d'un reactor de tanc agitat (RCTA)

Igual que en el cas del reactor de bombolleig, després del reactor de tanc agitat s'ha dissenyat un seguit de columnes de separació vapor-líquid per de poder separar aquests corrents i obtenir la fracció desitjada en cada cas.

2.1.8- Tancs d'emmagatzematge

En aquest apartat es realitza una petita descripció dels equips d'emmagatzematge de reactius, productes, tancs requerits per realitzar tractament de líquids residuals, preparació i emmagatzematge d'aigua desionitzada que anirà a procés de producció i tancs mescladors per dissoldre el catalitzador. Tots aquets tancs s'han dissenyat segons el codi ASME secció VIII divisió 1 d'aparells a pressió, encara que els tancs estan dissenyats com a tancs atmosfèrics en el Capítol 9 Manual de Càlcul (9.1 Disseny de Tancs) on es determina els materials emprats per la construcció d'aquets segons el fluid que s'ha d'emmagatzemar. La majoria d'aquets fluids a emmagatzemar son corrosius i per tant es decideix utilitzar acer inoxidable 316 L.

Els tancs compleixen les distàncies de seguretat entre ells i edificis, a més es dissenyen amb els complements i instruments necessaris per garantir qualitat i seguretat del producte a emmagatzemar, com per exemple la instal·lació de venteigs, cubetes de retenció, vàlvules d'alleugeriment i inertització.

A més, tots els tancs que es presenten en totes les àrees tenen una disposició vertical i tenen mesures de protecció com tomes a terra per evitar xocs electrostàtics, polsador per activar alarmes en cas de vessaments o incendi.

2.1.8.1 Tancs Àrea 100

En l'àrea 100 es disposa com a primer tanc d'emmagatzematge el tanc de metanol, T-101, aquest tanc té la funció de emmagatzemar la matèria prima necessària per poder realitzar el procés de producció d'àcid fòrmic juntament amb els tancs de monòxid de carboni, T-102 i T-103, que són tancs criogènics. Aquests tancs criogènics de monòxid de carboni s'utilitzaran en cas de fallada en el subministrament de CO per canonada, d'aquesta forma es garanteix la producció d'àcid fòrmic durant el procés. Aquest tanc criogènic conté CO líquid gràcies a pressuritzar a elevades pressions el tanc i disminuir la temperatura fins que sigui líquid, i quan es vol falsificar aquest líquid s'utilitza vaporitzadors atmosfèrics que garantiran el cabal necessari per garantir la continuïtat del procés.

El tanc de nitrogen, que pertany a serveis i són els tancs T-104, també és criogènic i funciona de mateixa manera que el tanc de monòxid de carboni.

Aquests tancs, tant el de metanol, monòxid de carboni o nitrogen, s'ompliran amb camions cisternes de 23.000 L que subministraran els respectius proveïdors segons el temps determinat de consum de matèries primes, que serà setmanalment.

En aquesta àrea també s'emmagatzema el metàxid de sodi, que és el catalitzador del primer reactor, en forma sòlida en sitges. Aquest catalitzador es compra en forma de big bags, i es preemmagatzemen en un magatzem aïllat amb control d'humitat i protegit del sol. Per introduir-lo en la sitja diària s'utilitzen torus per portar els bigs bags a accessori de la sitja, que és un descarregador de big bags, on aquest transportarà el catalitzador fins la sitja diària, el T-105.

Per últim s'instal·la un tanc agitat per poder realitzar la dissolució de metàxid de sòlid amb el metanol, aquest tanc correspon al T-106.

2.1.8.2 Tanques Àrea 400

En l'àrea 400 es disposen els tanques d'aigua desionitzada de procés i el tanque de dimetilformamida (DMF)

Els tanques d'aigua desionitzada, T-401, prové de l'àrea de serveis on està instal·lada la planta d'osmosis, que desionitzarà el l'aigua de xarxa. Aquesta aigua anirà directament a procés, al reactor d'hidròlisis.

El tanque de DMF, T-402, té la finalitat d'emmagatzemar l'agent extractor que s'utilitzarà en l'àrea 500 per realitzar la destil·lació extractiva. Aquest tanque de DMF, s'omplirà amb camions cisterna de 23.000 L que vindrà proporcionat pel proveïdor.

2.1.8.3 Tanques Àrea 500

En l'àrea 500 es disposen els tanques d'àcid fòrmic, T-500, que és el producte del procés de producció. Es disposen de quatre tanques d'àcid fòrmic, on tres d'aquets estan construïts per si hi ha contratemps en la descarrega de producte, vagues de transport, etc. També es col·loquen aquets tanques addicionals per no distorsionar el control del tanque, com per exemple si s'està descarregant i a l'hora omplint en tanque, és per això que si un tanque s'està descarregant, s'utilitzarà el tanque contigu per continuar emmagatzemant el producte de producció.

Aquets tanques tenen addicionalment un serpentí per poder garantir que a l'hivern aquest no es congeli, ja que el seu punt de fusió és de 8 °C i podria fer malbé els equips com les bombes o fins i tot taponar les canonades. Aquest serpentí estarà alimentat per aigua calenta que prové d'un bescanviador a una temperatura aproximada als 40°C. Aquest serpentí s'activarà si la temperatura del interior del tanque és inferior a 15°C, d'aquesta forma es garanteix que el producte sigui líquid i que no pugui ocasionar problemes.

Com a accessori addicional dels tanques d'àcid fòrmic, T-500, es disposarà d'un "tubo de buzo" per l'entrada al tanque. Aquest "tubo de buzo" té la funció d'homogeneïtzar la temperatura del tanque. Per fer-se una idea és com introduir un *sparger* que homogeneïtzarà el tanque amb per la distribució del cabal volumètric pels diferents orificis que tingui.

Per últim, aquest producte es presentarà en camions cisterna o cisternes a granel de 23 tones mètriques que és distribuïran cap als clients amb una puresa mínima de 90% en pes.

2.1.9- Vaporitzadors atmosfèrics dels tancs criogènics

En el procés de producció d'àcid fòrmic d'aquest projecte es disposa de dos tipus de compostos que estan emmagatzemats de forma criogènica, aquets son el monòxid de carboni i el nitrogen. S'emmagatzemen de forma criogènica ja que el seu volum es redueix aproximadament 800 vegades si passa de estat gasos a líquid, l'únic inconvenient és que s'han d'emmagatzemar de manera que la temperatura estigui per sota del -269°C i estar pressuritzat a més de 18 bar.

En el moment de que es tingui la necessitat de consumir aquest compostos per alguna necessitat de procés, aquets s'hauran de vaporitzar del estat líquid a gas a partit dels accessoris dels tancs criogènics que son els vaporitzadors atmosfèrics.

Aquets vaporitzadors funcionen d'una forma simple i segura, ja que treballa sense cap aportació d'energia que pugui suposar un cost, ja que aquets aprofiten el calor atmosfèric de l'aire i poden fer el canvi de fase. D'aquesta manera, es vaporitza el gas liquat, escalfat a gairebé la temperatura ambient, i finalment es podrà distribuir al procés per les canonades de gas. A continuació en la Figura 9 es pot observar l'estructura dels vaporitzadors comercials de la casa Linde.



Figura 2. 13. Vaporitzadors de la casa comercial Linde

Els vaporitzadors emprats tant per monòxid de carboni com pel nitrogen , pertanyen a la casa comercial Linde , i estan dissenyats per una pressió màxima admissible de 40 bar i un rang de temperatures operacional de +50/-269 °C .

Aquets segueixen les revisions segons les directiva 97/23/EC , AD 2000-Merkblätter i DIN EN relacionat amb equips a pressió.

Aquets vaporitzadors de Linde son conduccions que presenten unes aletes, amb la suficient àrea per poder realitzar el bescanvi de calor, brides i connexions que estan fetes d'un aliatge d'alumini, aquests tenen resistència al estres o tensions que hi puguin haver a baixes temperatures.



Figura 2. 14. Conducció amb aletes en distribució d'estrella

En aquesta *Figura 10* es pot observar com es la conducció i les aletes de la aliatge d'alumini, que te distribuïdes per poder tindre més àrea de bescanvi amb el medi atmosfèric. Aquesta disposició es típica el model dúplex, on la canonada interna és d'un acer austenític i l'estructura de les aletes del aliatge d'alumini.

A continuació es presentarà la *Taula 2.1* amb les especificacions de dimensionat i capacitat nominal dels vaporitzadors que estaran a planta.

Taula 2.1. Especificacions del vaporitzadors comercials Linde

Vaporitzador model	Dimensions Aproximades [m]			Pes Buit [kg]	Capacitat nominal [Nm ³ /h]	Connexions Brides [mm]	Quantitat
	A	B	H				
L 40-30 F 6 - L	1,84	1,54	7,14	788	1000	DN40/PN40	4
L 40-16 F 6 - S	1,24	1,24	6,84	442	520	DN40/PN40	1

Com es pot observar en la *Taula 2.1* hi ha dos models, el primer es el equip de vaporització del monòxid de carboni que tindrà quatre equips iguals en paral·lel per poder satisfer les necessitats del procés en quant a capacita nominal que entrarà en el reactor de bombolleig.

El segon equip de vaporització serà el que s'utilitzarà per vaporitzar el gas líquid de nitrogen. Aquest nitrogen en el procés tindrà la funció de pressuritzar tancs i inertitzar equips.

2.1.10-Equips de serveis

En l'àrea de serveis es disposaran diferents equips que proporcionaran els serveis necessaris per poder realitzar el procés de producció d'àcid fòrmic. Per conèixer el dimensionament dels equips o consums que es seleccionen dirigir-se al capítol 9 Manual de Càlcul (9.10 Serveis).

Un dels principals serveis és la generació de vapor d'aigua per poder utilitzar en els reboiler i bescanviadors del procés. Aquests requereixen d'un cabal constant de vapor a una temperatura i pressió determinada, per generar aquest vapor s'utilitzaran les calderes Bosch ZFR-X que proporcionaran cadascuna d'elles fins a 55.000 kg/h de vapor. En la zona de calderes es disposen tres calderes iguals d'aquest model, l'aigua que tindrà el circuit estarà osmotitzada per evitar incrustacions i problemes de corrosió.

El gas natural que es necessita per combustible en les calderes i altres equips, vindrà per canonada a peu de parcel·la amb una pressió mitja de 1,5kg/cm².

2.1.10.1- Planta d'osmosis

Per tal de mantenir els equips en bon estat, s'ha decidit implementar dins la mateixa fabrica una planta d'osmosis per tal de produir la quantitat necessària d'aigua osmotitzada sense haver de comprar-la a empreses externes.

Per tal de poder dur a terme una planta d'osmosis inversa prèviament cal determinar que és un procés d'osmosis inversa.

Un procés d'osmosi inversa consisteix en la separació de les sals de l'aigua mitjançant la utilització de membranes semipermeables (*Figura 2.12*) (permeten el pas de l'aigua però no de les sals), proporcionant una aigua d'alta puresa (és aquella aigua que no conté sals) i una aigua concentrada en sals, corresponent a l'aigua de rebuig. Al aplicar una pressió superior a la pressió osmòtica sobre una columna de aigua amb sals, es produeix un flux d'aigua cap el costat de l'aigua pura, disminuint la quantitat d'aigua amb sals i per contra augmentant la quantitat d'aigua pura.

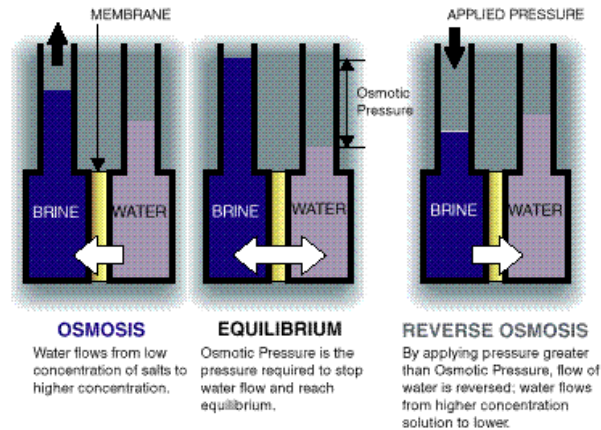


Figura 2. 15. Procés d'osmosis inversa convencional

Cal destacar que com més gran sigui el contingut de sals en el flux de l'aigua, més gran serà la pressió osmòtica i per tant més gran serà la pressió necessària per tal de que funcioni el procés.

En un procés d'osmosis inversa es pot arribar a eliminar entre el 95% i el 99% dels sòlids dissolts totals i fins al 99% dels bacteris proporcionant aigua pura.

Degut a la gran quantitat de aigua osmotitzada necessària, la quantitat d'aigua tractada serà força considerable.

Per tal de dissenyar el procés d'osmosi inversa s'ha decidit contractar una empresa externa per tal d'utilitzar el seu disseny (*Figura 2.13*) ja amb valors estandarditzats i poder proporcionar la òptima producció desitjada.

En la següent figura es pot observar l'estructura de la planta d'osmosis la qual s'ha decidit implementar una producció doblada, per tal de produir l'aigua necessària i així abastir la producció d'àcid fòrmic desitjada. Tal i com s'especifica en el *Capítol 1, Apartat 1.8.3: Especificació dels serveis en planta. Aigua desionitzada* aquesta planta d'osmosi tracta un cabal de 15.000 L/h.

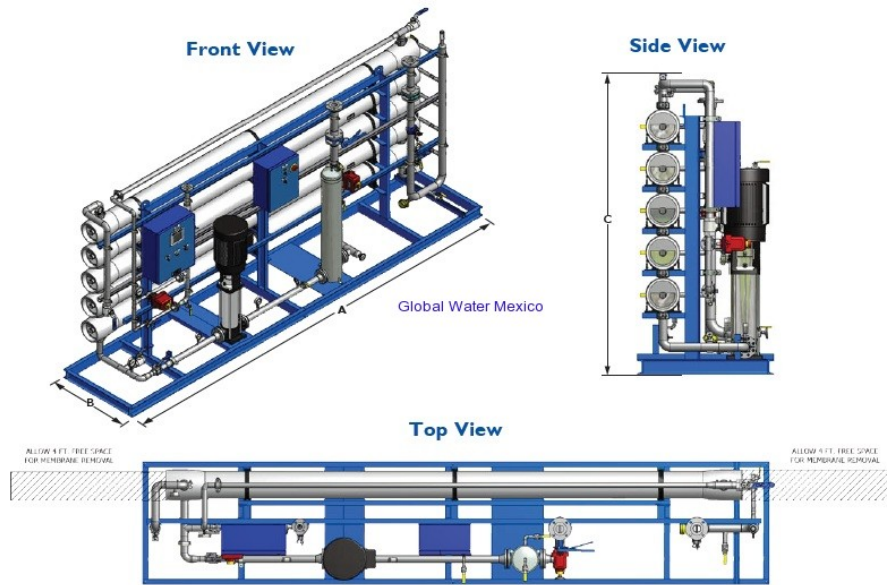


Figura 2. 16. Exemple de planta de osmosis inversa

La planta constarà de les següent característiques per tal de poder produir la quantitat d'aigua osmotitzada necessària :

- Rebuig alt; amb membranes d'osmosi inversa de 8 x 40 de pel·lícula prima compostes en una configuració enrotllada en espiral
- Porta membranes d'acer inoxidable (300 psi)
- Bomba d'alimentació d'acer inoxidable amb motor TEFC de 3 fases
- Pre-filtre de cartutx amb 5 micres de retenció
- Controlador del sistema
- Monitor de conductivitat amb pantalla digital
- Rotàmetres
- Manòmetres d'acer inoxidable i vàlvules del sistema de mostreig

Seguidament, aquest equip treballarà a les següents condicions d'operació :

- Pressió d'operació: 16-19 atm
- Pressió mínima de l'alimentació d'entrada : 2 atm
- Rangs de Temperatura: 10-27°C
- Màxim clor lliure e a l'alimentació < 0,1 ppm
- Màxim índex de densitat de sal (SDI) =3
- Reducció de la quantitat de sal= 95 %-99%

2.1.10.2- Torres de refrigeració

Les torres de refrigeració són equips que s'utilitzen principalment per baixar la temperatura de l'aigua de refrigeració utilitzada en les diferents instal·lacions industrials.

Hi ha dos tipus principals de torre.

- Torre de refrigeració humida o de contacte directe. Funciona per el principi d'evaporació, en les que hi ha una combinació de bescanvi de calor sensible i latent.
- Torre de refrigeració seca o de contacte indirecte. Funciona per transmissió de calor a través d'una superfície que separa el fluid a refrigerar de l'aire. En aquest cas només es bescanvia calor sensible.

En les torres humides s'introdueix l'aigua a refredar per la part de dalt, mitjançant uns distribuïdors. El procés que es produeix s'anomena refredament evaporatiu, on l'aire circula en contracorrent impulsat des de la part inferior de la torre mitjançant un ventilador, de manera que l'aigua es refreda i l'aire s'humidifica i s'escalfa.

Per tant, el refredament de l'aigua es deu a l'evaporació d'una part d'aquesta. El nivell de refredament vindrà marcat per la temperatura humida de l'aire, la quantitat d'aire que circula i la secció tècnica de la pròpia torre.

En el cas en que el ventilador es situa a la part inferior de la torre s'anomena, tir forçat. Si el ventilador es situa a la part superior, podent-ne extreure l'aire, s'anomena de tir induït.

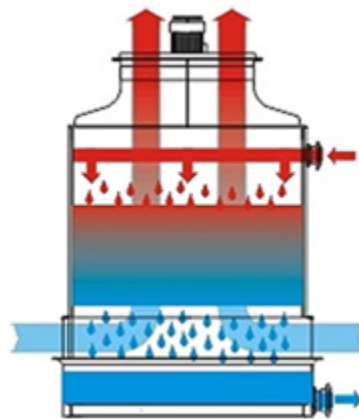


Figura 2. 17. Esquema d'una torre de refrigeració

A l'interior de les torres de refrigeració s'hi col·loquen rebliments d'alt rendiment per tal de millorar el contacte entre el gas i el líquid. A més, a la part superior, just abans del ventilador, s'hi instal·la un separador de gotes, per evitar que el líquid arrossegat per l'aire no es dispersin per l'exterior.

A la part inferior es recull l'aigua refredada on es bombeja de nou pel circuit de refrigeració. Es disposa d'un control de nivell, mitjançant el qual es determina l'aigua de reposició que cal aportar al sistema.

En la planta de producció d'àcid fòrmic, es fan servir les torres d'humidificació humides, per refredar l'aigua desionitzada procedent dels condensadors, dels bescanviadors i del reactor de carbonilació. En aquest cas ha sigut necessari col·locar 3 torres de refrigeració col·locades en sèrie, ja que l'aigua entra a una temperatura al voltant de 50°C i s'ha de refredar fins a 20°C, amb un salt tèrmic permès de 15°. El model de torre triat ha estat EWB-5750.

2.1.10.3- Grup de fred (*Chiller*)

Un *chiller* es un equip usat per refredar un líquid que, com en un sistema d'expansió directa, mitjançant l'intercanvi tèrmic o refreda o escalfa.

El *chiller* està format per els elements següents:

- Compressor: es l'encarregat de fer circular el refrigerant a través dels diferents components del sistema. Succiona gas refrigerant sobreescalfat a baixa pressió i temperatura, comprimeix a altes pressions i temperatures fins al punt en que pot condensar.

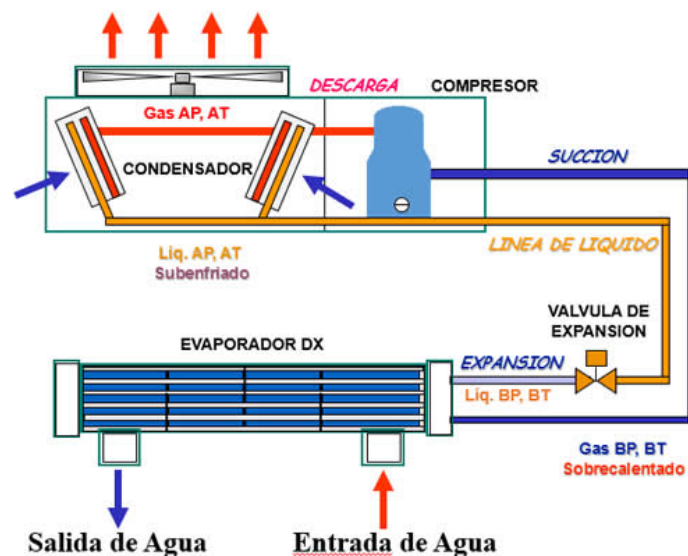


Figura 2. 18. Esquema d'un *chiller*

- Evaporador: és un bescanviador de calor del tipus carcassa i tub, la seva funció és proporcionar una superfície per transferir calor del líquid a refredar al refrigerant

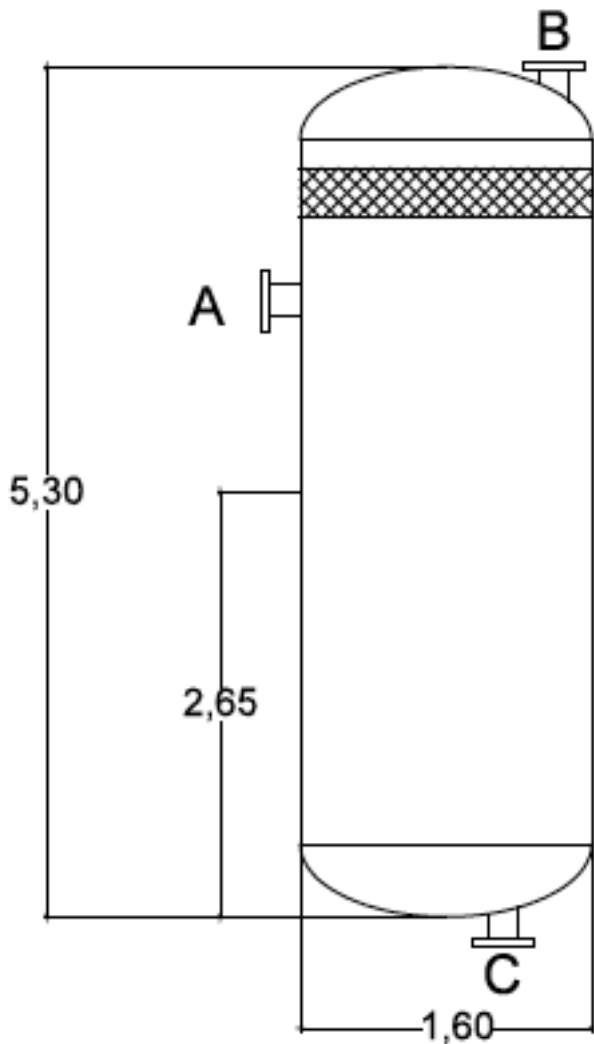
en condicions de saturació. Mitjançant la línia de succió flueix el gas refrigerant com vapor a baixa pressió provinent de l'evaporador a la succió del compressor és el component del sistema de refrigeració on s'efectua el canvi de fase del refrigerant. És aquí on la calor de l'aigua és transferit al refrigerant, el qual s'evapora al temps d'anar absorbint la calor.

- Condensador: és el component del sistema que extreu la calor del refrigerant i el transfereix a l'aire o l'aigua. Aquesta pèrdua de calor provoca que el refrigerant es condensi. La seva funció és proporcionar una superfície de transferència de calor, a través de la qual passa la calor del gas refrigerant calent al medi condensant. Mitjançant la línia de líquid flueix el refrigerant en estat líquid a alta pressió a la vàlvula termostàtica d'expansió.
- La vàlvula termostàtica d'expansió seva finalitat és controlar el subministrament apropiat del líquid refrigerant al evaporat, així com reduir la pressió del refrigerant de manera que vaporitzi a l'evaporador a la temperatura desitjada.
- Dispositius i Controls: perquè un refredador de líquid treballi en forma automàtica, cal instal·lar-li certs dispositius elèctrics, com són els controls de cicle. Els controls que es fan servir en un refredador són d'acció per a temperatura, anomenats termòstats, d'acció per pressió anomenats pressòstats i de protecció de falla elèctrica anomenats rellevadors.
- Sistema d'expansió: el refrigerant líquid entra al dispositiu d'expansió on redueix la seva pressió. En reduir la seva pressió es redueix bruscament la seva temperatura.
- Evaporador o Fancoil: el refrigerant a baixa temperatura i pressió passa per l'evaporador, que igual que el condensador és un intercanviador de calor, i absorbeix la calor.

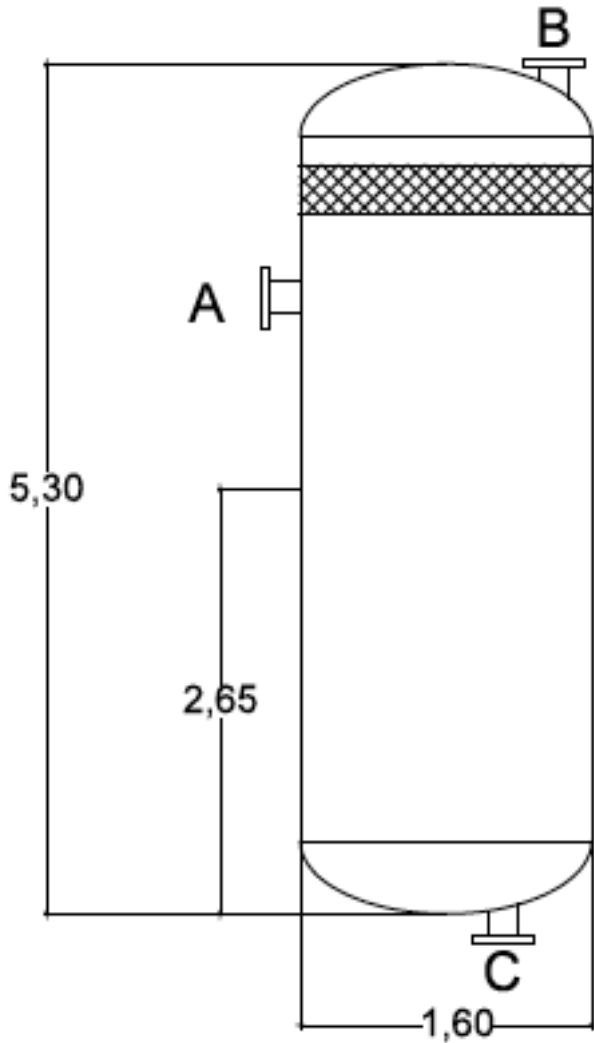
2.2- Full d'especificacions

A continuació es mostraran tots els fulls d'especificacions dels equips que es disposen en la planta de producció d'àcid fòrmic d'ACME CHEMICAL, com per exemple columnes, tancs d'emmagatzematge, reactors, tancs pulmó, etc.

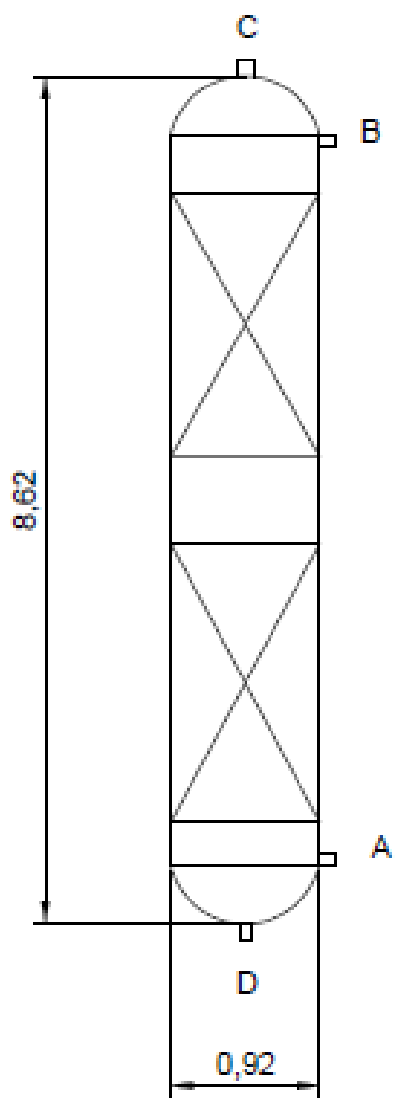
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° SVL-201	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: SVL-201				
FINALITAT: SEPARACIÓ VAPOR LÍQUID				
CORRENTS MANIPULATS: 206 208 207				
DADES D'OPERACIÓ				
	ENTRADA	SORTIDA		
		VAPOR	LÍQUID	
CORRENT	206	208	207	
CAUDAL [m³/h]	14109,27	2048,72	12,53	
DENSITAT [kg/m³]	2,452	1,847	824,2	
TEMPERATURA DISSENY [°C]	67,72			
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]	47,72			
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]	1,62			
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]	1,013			
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]	5,86			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM [m³]	10,72	AÏLLAMENT	SI	
ALÇADA [m]	5,30	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA	
DIÀMETRE INT. [m]	1,50	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,08	
PES RECIP. BUIT [kg]	1442	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2	
PES OPERACIÓ [kg]	6410	GRUIX CARCASSA [mm]	5	
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	12186	GRUIX FONS [mm]	5	
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1	
NORMATIVA DISSENY	ASME			
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	1,60	
CONNEXIONS				
PROCÉS				
MARCA		DESCRIPCIÓ		
A		BOCA D'ENTRADA		
B		SORTIDA VAPOR		
C		SORTIDA LÍQUID		

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° SVL-201
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: SVL-201		
FINALITAT: SEPARACIÓ VAPOR LÍQUID		
CORRENTS MANIPULATS: 206 208 207		
DADES DISSENY		
 Technical drawing of a vertical storage tank (SVL-201) with dimensions and labels. The tank has a total height of 5,30 and a liquid level height of 2,65. It features a hemispherical bottom with a diameter of 1,60. Labels A, B, and C indicate specific components or ports.		

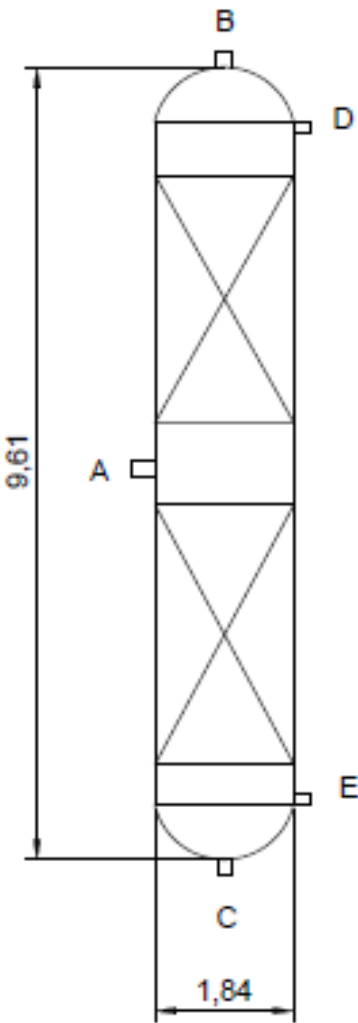
	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N ^o SVL-202	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N ^o G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: SVL-202			
FINALITAT: SEPARACIÓ VAPOR LÍQUID			
CORRENTS MANIPULATS: 212 213 214			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA	
		VAPOR	LÍQUID
CORRENT	212	213	214
CAUDAL [m³/h]	425,14	419,24	5,86
DENSITAT [kg/m³]	14,71	1,86	932,9
TEMPERATURA DISSENY [°C]	67,72		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]	47,72		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]	1,62		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]	1,013		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]	5,86		
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM [m³]	10,72	AÏLLAMENT	SI
ALÇADA [m]	5,30	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
DIÀMETRE INT. [m]	1,50	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,08
PES RECIP. BUIT [kg]	1442	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2
PES OPERACIÓ [kg]	6410	GRUIX CARCASSA [mm]	5
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	12186	GRUIX FONS [mm]	5
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1
NORMATIVA DISSENY	ASME		
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	1,60
CONNEXIONS			
PROCÉS			
MARCA	DESCRIPCIÓ		
A	BOCA D'ENTRADA		
B	BOCA DE SORTIDA		
C	DISC RUPTURA		

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° SVL-202
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: SVL-202		
FINALITAT: SEPARACIÓ VAPOR LÍQUID		
CORRENTS MANIPULATS: 212 213 214		
DADES DISSENY		
 Technical drawing of a vertical storage tank (SVL-202) with dimensions and labels. The tank has a total height of 5,30 and a liquid level height of 2,65. It features a hemispherical bottom with a diameter of 1,60. A vertical pipe labeled 'A' is on the left, and a horizontal pipe labeled 'B' is at the top. A small outlet labeled 'C' is at the bottom center.		

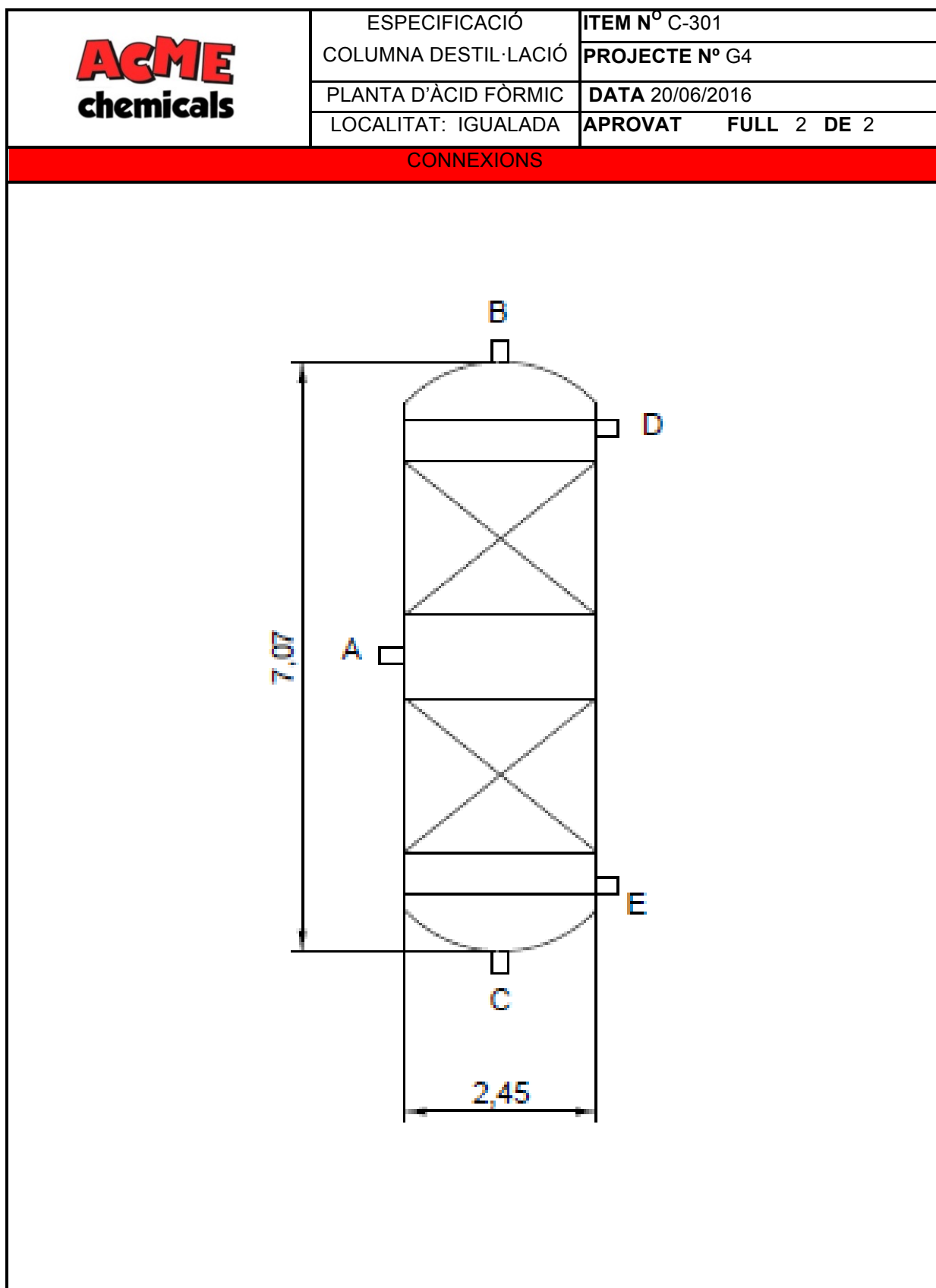
	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-201	
	COLUMNA ABSORCIÓ		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: C-201				
FINALITAT: Recuperar part del format de metil del corrent gasos				
PRODUCTES MANIPULATS: Formiat de metil, Metanol, Monòxid de carboni				
DADES D'OPERACIÓ				
	Entrada Gas	Entrada Líquid	Sortida Gas	Sortida Líquid
CORRENT	209	210	211	215
CABAL TOTAL (kg/h)	10330	1000	6250	5076
FRACCIÓ VAPOR	1	0	1	0
TEMPERATURA (°C)	37.72	10	40.38	37.54
PRESSIÓ OP. (atm)	1			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM (m³)	3.83	CARCASSA	Cilíndrica	
ALÇADA (m)	8.62	FONS	Toriesfèric	
DIÀMETRE INT. (m)	0.762	DISPOSICIÓ	Vertical	
PES RECIP. BUIT (kg)	965	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca	
PES OPERACIÓ (kg)	3016.64	GRUIX	0.076	
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"	
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA	0.46	
PRESSIÓ DISSENY	1.2	N° PECES REBLIMENT	211	
NOMBRE PLATS	12	TIPUS REBLIMENT	Jaeger Tripacks 2"	
HIDRÀULICA				
Inundació Màxima (%)		57.765		
Section DeltaP (kPa)		2.206		
DP per alçada (kPa/m)		0.319		
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		12477.869		
Flood Gas Vel, (m/s)		3.466		
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	Entrada Gasos	C	Sortida Gasos	
B	Entrada Líquid	D	Entrada de Líquid	

	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° C-201
	COLUMNA ABSORCIÓ	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: C-201 :		
FINALITAT: Recuperar part del formiat de metil del corrent gasos		
PRODUCTES MANIPULATS: Formiat de metil, Metanol, Monòxid de carboni		
CONNEXIONS		
		

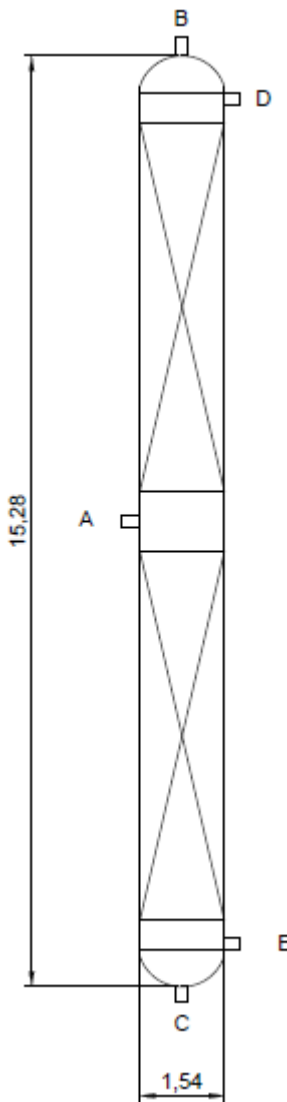
	ESPECIFICACIÓ		ITEM Nº C-202
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE Nº G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: C-202			
FINALITAT: Separació de Formiat de metil del Metanol			
PRODUCTES MANIPULATS: Formiat de metil, Metanol, Aigua			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES
CORRENT	217	219	218
CABAL TOTAL (kg/h)	14330	11750	2577
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	35,10	52,14	87,34
PRESSIÓ OP, (atm)	2	2	2
POT, CONDENS (KJ/h)	-	2,39·10 ⁷	-
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	2,50·10 ⁷
REFLUX	-	2	-
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM (m ³)	20,18	CARASSA	Cilíndrica
ALÇADA (m)	9,61	FONS	Toriesfèric
DIÀMETRE INT, (m)	1,676	DISPOSICIÓ	Vertical
PES RECIP, BUIT (kg)	3236,43	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
PES OPERACIÓ (kg)	13830,27	GRUIX AÏLLANT (m)	0,076
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,22
PRESSIÓ DISSENY	2,4	ETAPA ALIMENT	6
NOMBRE PLATS	12	HETP	0,567
Nº PECES REBLIMENT	164038	TIPUS REBLIMENT	Jaeger Tripack 2"
HIDRAULICA			
Inundació Màxima		53,514	
Section DeltaP (kPa)		1,772	
DP per alçada (kPa/m)		0,260	
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		10085,869	
Flood Gas Vel, (m/s)		2,802	
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler
C	Sortida líquid (Reboiler)		

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° C-202
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
CONNEIXIONS		
		

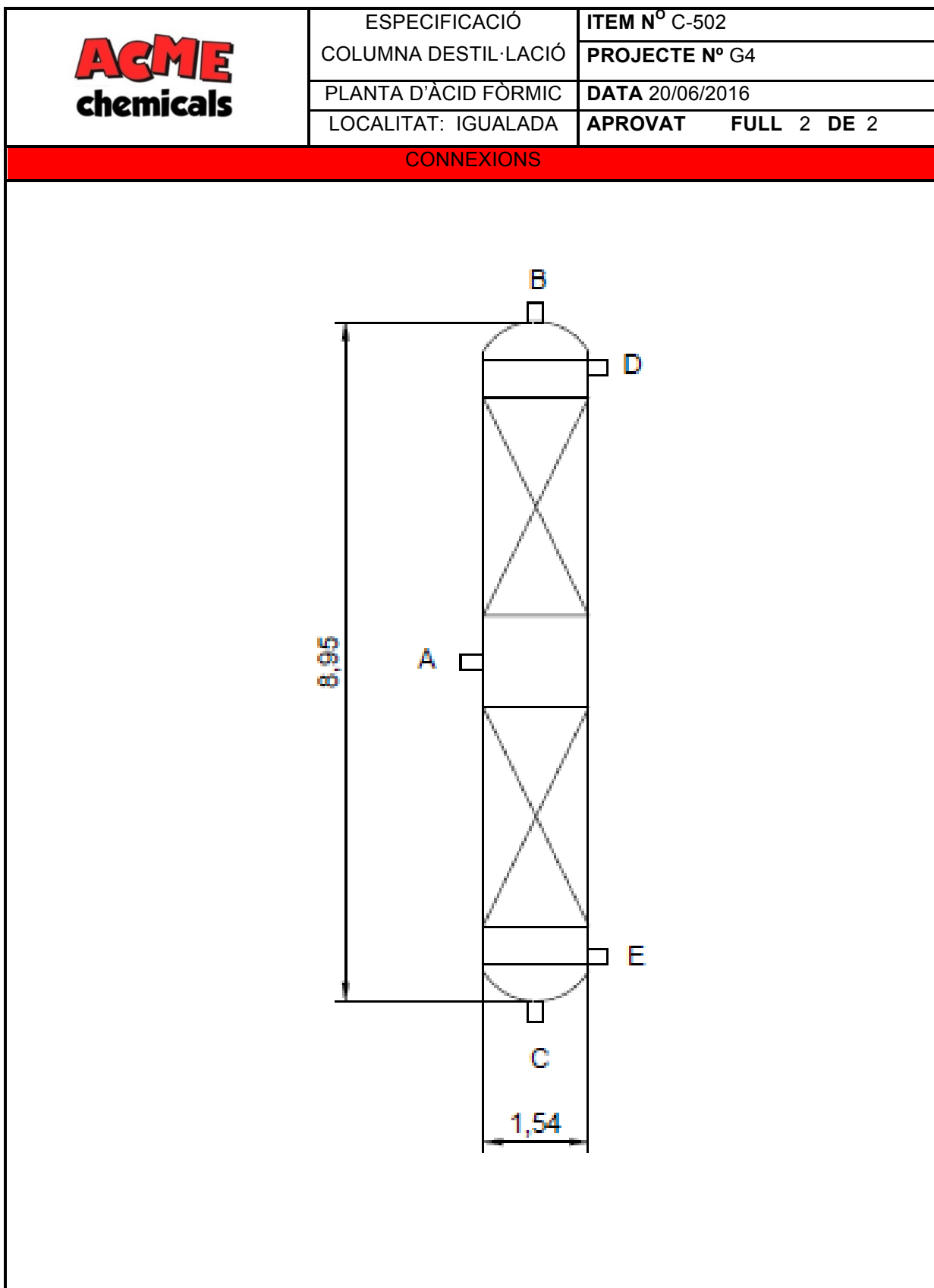
	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-301
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: C-301			
FINALITAT: Separar el productes lleugers del pesats			
PRODUCTES MANIPULATS: Formiat de metil, Metanol, Aigua, Àcid fòrmic			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES
CORRENT	304	305	306
CABAL TOTAL (kg/h)	42170	25750	16420
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	80	87,72	142,1
PRESSIÓ OP, (atm)	3	3	3
POT, CONDENS (KJ/h)	-	7,82·10 ⁷	-
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	8,16·10 ⁷
REFLUX	-	1,4	-
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM (m ³)	26,4	CARCASSA	Cilíndrica
ALÇADA (m)	7,07	FONS	Toriesfèric
DIÀMETRE INT, (m)	2,286	DISPOSICIÓ	Vertical
PES RECIP, BUIT (kg)	10248,29	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
PES OPERACIÓ (kg)	24782,39	GRUIX (m)	0,076
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,42
PRESSIÓ DISSENY	3,6	ETAPA ALIMENT	4
NOMBRE PLATS	7	HETP	0,561
N° PECES REBLIMENT	111191	TIPUS REBLIMENT	Pall Rings Metal 2"
HIDRÀULICA			
Inundació Màxima		61,762	
Section DeltaP (kPa)		1,568	
DP per alçada (kPa/m)		0,350	
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		10546,566	
Flood Gas Vel, (m/s)		2,930	
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler
C	Sortida líquid (Reboiler)		



	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-501
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: C-501			
FINALITAT: Separació del Formiat de metil			
PRODUCTES MANIPULATS: Formiat de metil, Metanol, aigua			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES
CORRENT	305	508	505
CABAL TOTAL (kg/h)	25750	8860	16890
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	87,72	52,10	93,82
PRESSIÓ OP, (atm)	2	2	2
POT, CONDENS (KJ/h)	-	1,37·10 ⁷	-
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	1,35·10 ⁷
REFLUX	-	2	-
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM (m ³)	22,03	CARCASSA	Cilíndrica
ALÇADA (m)	15,28	FONS	Toriesfèric
DIÀMETRE INT, (m)	1,372	DISPOSICIÓ	Vertical
PES RECIP, BUIT (kg)	9531,84	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
PES OPERACIÓ (kg)	20895,34	GRUIX (m)	0,076
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,19
PRESSIÓ DISSENY	2,4	ETAPA ALIMENT	9
NOMBRE PLATS	17	HETP	0,677
N° PECES REBLIMENT	102760	TIPUS REBLIMENT	Pall Rings Metal 2"
HIDRÀULICA			
Inundació Màxima		51,144	
Section DeltaP (kPa)		2,570	
DP per alçada (kPa/m)		0,223	
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		7990,609	
Flood Gas Vel, (m/s)		2,220	
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler
C	Sortida líquid (Reboiler)		

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° C-501
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
CONNEXIONS		
		

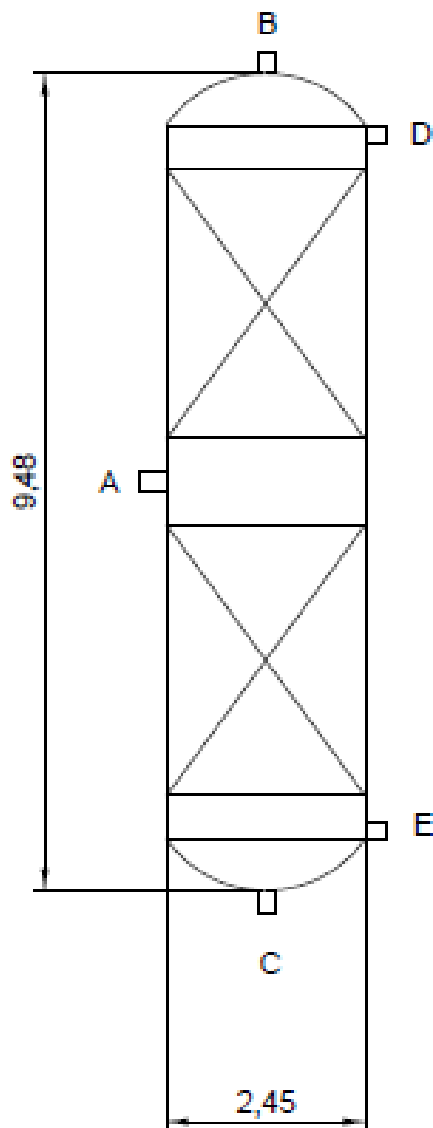
	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-502
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: C-502			
FINALITAT: Separació del Metanol i l'aigua			
PRODUCTES MANIPULATS: Metanol, Aigua			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES
CORRENT	505	507	506
CABAL TOTAL (kg/h)	19467	9607	9858
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	92,91	96,44	117,50
PRESSIÓ OP, (atm)	3	3	3
POT, CONDENS (KJ/h)	-	2,05·10 ⁷	-
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	2,16·10 ⁷
REFLUX	-	1,1	-
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM (m ³)	12,66	CARCASSA	Cilíndrica
ALÇADA (m)	8,96	FONS	Toriesfèric
DIÀMETRE INT, (m)	1,372	DISPOSICIÓ	Vertical
PES RECIP, BUIT (kg)	5546,48	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
PES OPERACIÓ (kg)	11880,87	GRUIX (m)	0,076
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,27
PRESSIÓ DISSENY	3,6	ETAPA ALIMENT	5
NOMBRE PLATS	10	HETP	0,629
N° PECES REBLIMENT	56106	TIPUS REBLIMENT	Pall Rings Metal 2"
HIDRÀULICA			
Inundació Màxima		54,539	
Section DeltaP (kPa)		1,395	
DP per alçada (kPa/m)		0,222	
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		7715,577	
Flood Gas Vel, (m/s)		2,143	
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler
C	Sortida líquid (Reboiler)		



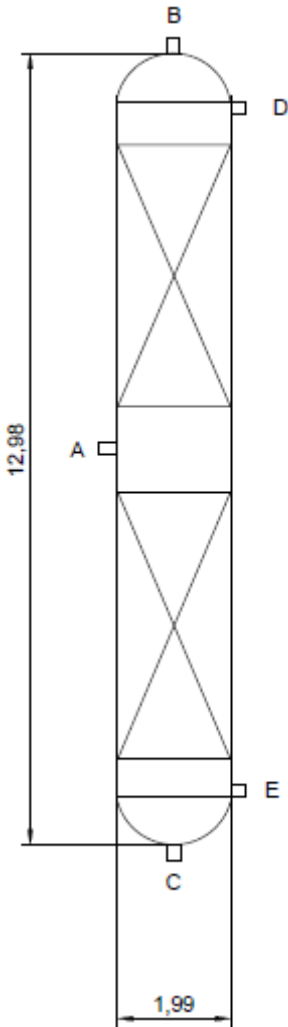
	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-503	
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: C-503				
FINALITAT: Separació de l'Àcid fòrmic i l'aigua				
PRODUCTES MANIPULATS: Aigua, Àcid fòrmic, DMF				
DADES D'OPERACIÓ				
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES	
CORRENT	308	501	502	
CABAL TOTAL (kg/h)	56650	6167	50490	
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0	
TEMPERATURA (°C)	92,91	134	187,5	
PRESSIÓ OP, (atm)	3	3	3	
POT, CONDENS (KJ/h)	-	5,206·10 ⁷	-	
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	5,807·10 ⁷	
REFLUX	-	3	-	
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM (m ³)	36,31	CARCASSA	Cilíndrica	
ALÇADA (m)	9,49	FONS	Toriesfèric	
DIÀMETRE INT, (m)	2,286	DISPOSICIÓ	Vertical	
PES RECIP, BUIT (kg)	11369,559	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca	
PES OPERACIÓ (kg)	24473,47	GRUIX (m)	0,076	
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"	
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,42	
PRESSIÓ DISSENY	3,6	ETAPA ALIMENT	9	
NOMBRE PLATS	10	HETP	0,641	
N° PECES REBLIMENT	30769	TIPUS REBLIMENT	Pall Rings Metal 3,5"	
HIDRÀULICA				
Inundació Màxima		64,617		
Section DeltaP (kPa)		2,228		
DP per alçada (kPa/m)		0,348		
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		7461,716		
Flood Gas Vel, (m/s)		2,073		
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond	
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler	
C	Sortida líquid (Reboiler)			

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° C-503
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2

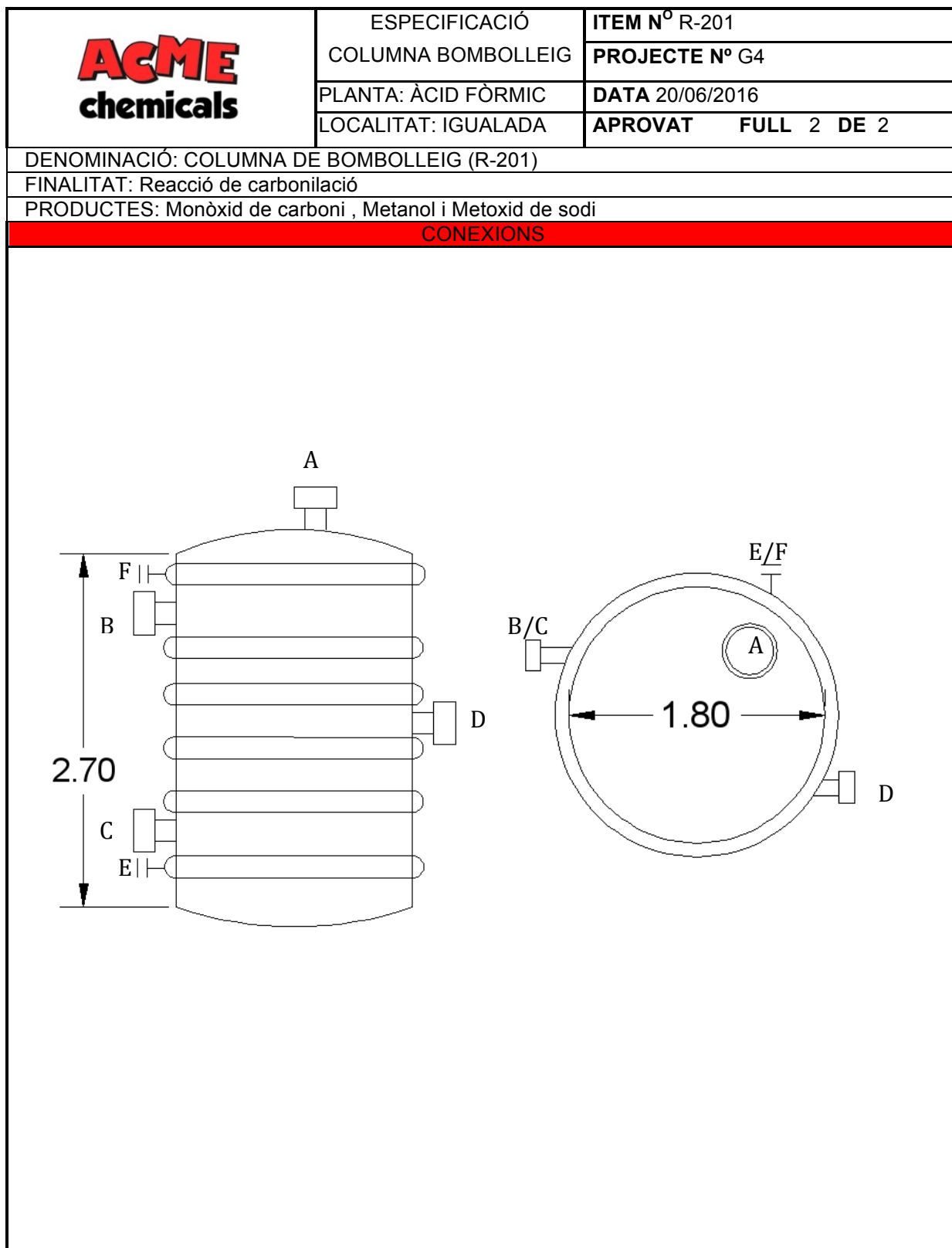
CONNEXIONS



	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° C-504
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: C-504			
FINALITAT: Separació de l'àcid fòrmic del DMF			
PRODUCTES MANIPULATS:			
DADES D'OPERACIÓ			
	ENTRADA	SORTIDA CAPS	SORTIDA CUES
CORRENT	502	504	503
CABAL TOTAL (kg/h)	63900,8	10449,5	53451,3
FRACCIÓ VAPOR	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	120	105	148
PRESSIÓ OP, (atm)	2	2	2
POT, CONDENS (KJ/h)	-	1,055·10 ⁷	-
POT, REBOILER (KJ/h)	-	-	2,488·10 ⁷
REFLUX	-	1,8	-
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM (m ³)	32,77	CARCASSA	Cilíndrica
ALÇADA (m)	12,95	FONS	Toriesfèric
DIÀMETRE INT, (m)	1,829	DISPOSICIÓ	Vertical
PES RECIP, BUIT (kg)	10882,1965	MATERIAL AÏLLANT	Llana de roca
PES OPERACIÓ (kg)	25417,07	GRUIX (m)	0,076
MATERIAL	AISI 316	SOBRESPESOR	1/8"
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX COLUMNA (cm)	8,24
PRESSIÓ DISSENY	2,4	ETAPA ALIMENT	8
NOMBRE PLATS	17	HETP	0,599
N° PECES REBLIMENT	31309	TIPUS REBLIMENT	Pall Rings Metal 3,5"
HIDRÀULICA			
Inundació Màxima		61,896	
Section DeltaP (kPa)		3,051	
DP per alçada (kPa/m)		0,299	
Flood Gas Vel, (m/s3/h m2)		8771,269	
Flood Gas Vel, (m/s)		2,436	
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	Entrada aliment	D	Entrada líquid de Cond
B	Sortida gasos (Cond)	E	Entrada gas Reboiler
C	Sortida líquid (Reboiler)		

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° C-504
	COLUMNA DESTIL·LACIÓ	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
CONNEXIONS		
		

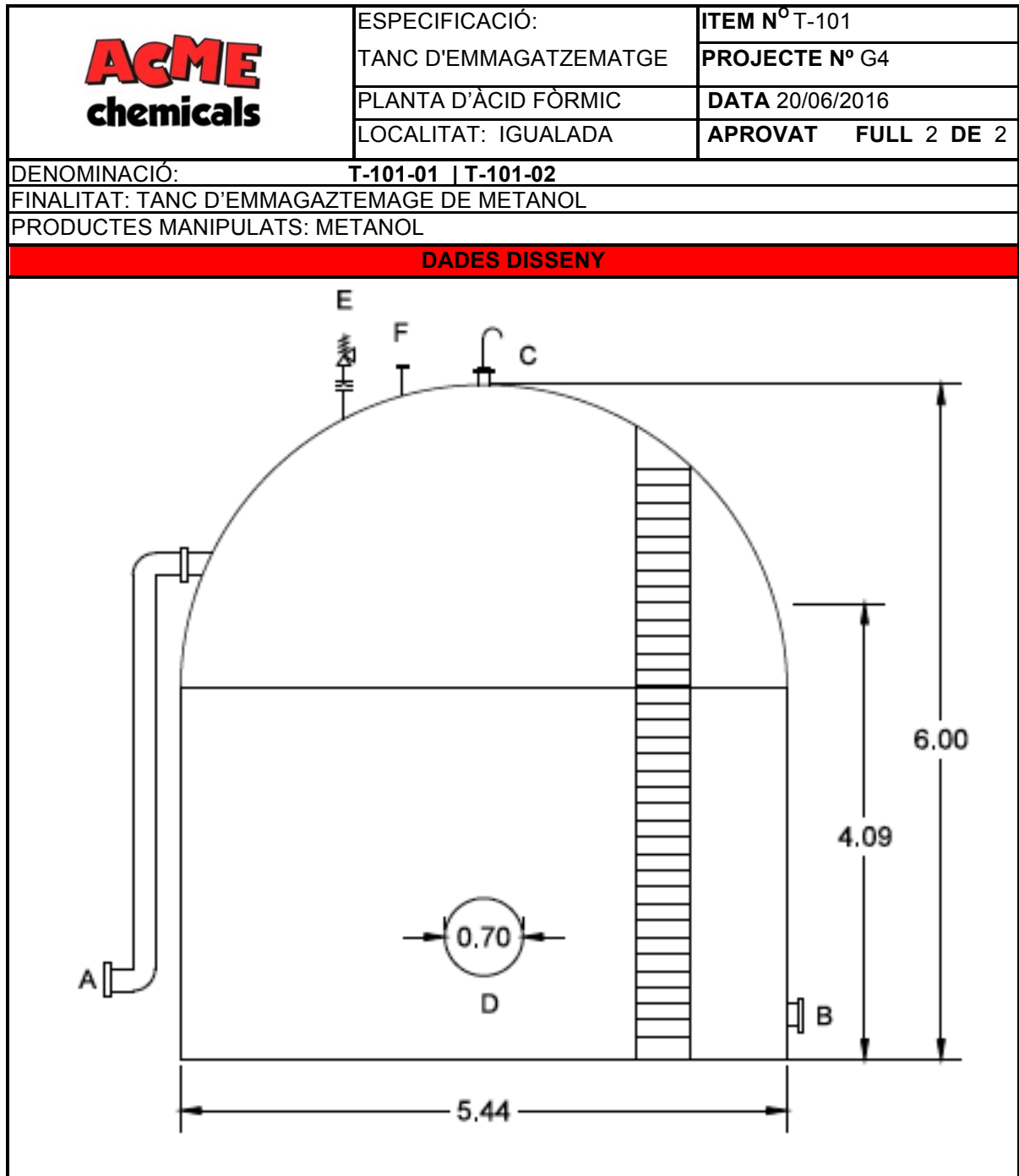
	ESPECIFICACIÓ		ITEM Nº R-201
	COLUMNA BOMBOLLEIG		PROJECTE Nº G4
	PLANTA: ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: COLUMNA DE BOMBOLLEIG (R-201)			
FINALITAT: Reacció de carbonilació			
PRODUCTES: monòxid de carboni , Metanol i Metoxid de sodi			
DADES GENERALS			
POSICIÓ:	Vertical	DENSITAT (Kg/m³)	800
DIÀMETRE (m)	1,8	PES RECIPIENT BUIT (Kg)	9462,1
LONGITUD (m)	2,7	PES RECIPIENT amb AIGUA (Kg)	15572,08
CAPACITAT (m³):	7,86	PES RECIPIENT en OPERACIÓ (Kg)	14350,08
DADES DE DISSENY			
RECIPIENT			
PRODUCTE		Metil Formiat	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓ		Acer Inoxidable 316 L	
TEMPERATURA de TREBALL (°C)		80	
TEMPERATURA de DISSENY (°C)		100	
PRESSIÓ de TREBALL (atm)		44,5	
PRESSIÓ de DISSENY (atm)		53,40	
DIFUSOR			
DIÀMETRE del POROS (mm)		11,70	
VELOCITAT de DIFUSIÓ (m/s)		8,10	
Numero de forats		47	
RELACIÓ de CONEXIONS			
MARCA	TAMAANY	QUANTITAT	DENOMINACIÓ
A		1	Boca de home
B		1	Entrada metanol
C		1	Entrada monòxid
D		1	Sortida de producte
E		1	Entrada refrigeració
F		1	Sortida refrigeració
DETALLS de DISSENY			
NORMA de DISSENY		ASME	
TRACTAMENT TÈRMIC		Aigua de refrigeració	
RADIOGRAFIAT		Parcial	
EFICÀCIA SOLDADURA		0.85	
AÏLLAMENT		Llana de roca (3,5 “)	
PINTURA			
VOLUM CILINDRE (m³)		6,87	
VOLUM FONS INFERIOR (m³)		0.99	
VOLUM FINS SUPERIOR (m³)		0.99	
VOLUM TOTAL (m³)		7,86	



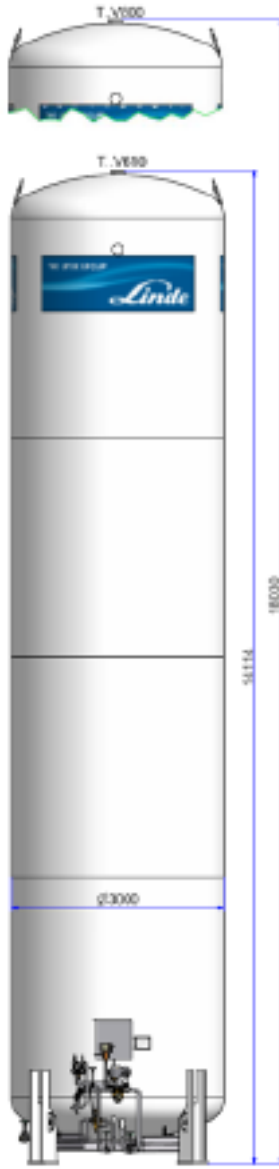
	ESPECIFICACIÓ		ITEM N° R-301
	REACTOR AGITAT		PROJECTE N° G4
	PLANTA: ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: Reactor de tanc agitat RCTA (R-301)			
FINALITAT: Reacció d'hidròlisis			
PRODUCTES: Metil format i aigua			
DADES GENERALS			
POSICIÓ:	Vertical	DENSITAT (Kg/m³)	911,8
DIÀMETRE (m)	2.75	PES RECIPIENT BUIT (Kg)	4450,7
LONGITUD (m)	4,00	PES RECIPIENT amb AIGUA (Kg)	26050,74
CAPACITAT (m³):	27,28	PES RECIPIENT en OPERACIÓ (Kg)	24145,62
DADES DE DISSENY			
RECIPIENT			
PRODUCTE		Àcid fòrmic	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓ		Acer inoxidable 316 L	
TEMPERATURA de TREBALL (°C)		80	
TEMPERATURA de DISSENY (°C)		100	
PRESSIÓ de TREBALL (atm)		3	
PRESSIÓ de DISSENY (atm)		3.6	
AGITACIÓ			
DIÀMETRE del AGITADOR (m)		0,92	
LONGITUD del AGITADOR(m)		3,08	
NUMERO de PALES		3	
NÚMERO de VUELTA (rpm)		180	
POTENCIA (W)		21600	
RELACIÓ de CONEXIONS			
MARCA	TAMANY	QUANTITAT	DENOMINACIÓ
A		1	Boca de home
B		1	Entrada mescla
C		1	Entrada Aigua
D		1	Sortida de producte
E		1	Agitador
F		1	Entrada refrigeració
G		1	Sortida refrigeració
DETALLS de DISSENY			
NORMA de DISSENY		ASME	
TRACTAMENT TÈRMIC		Calentament amb aigua calenta	
RADIOGRAFIAT		0,85	
AÏLLAMENT		Llana de roca	
VOLUM CILINDRE (m³)		23.76	
VOLUM FONTS INFERIOR (m³)		3.52	
VOLUM FINS SUPERIOR (m³)		3.52	
VOLUM TOTAL (m³)		27,28	

	ESPECIFICACIÓ	ITEM N° R-301
	REACTOR AGITAT	PROJECTE N° G4
	PLANTA: ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: Reactor de tanc agitat RCTA (R-301)		
FINALITAT: Reacció d'hidròlisis		
PRODUCTES: Metil format i aigua		
CONEXIONS		

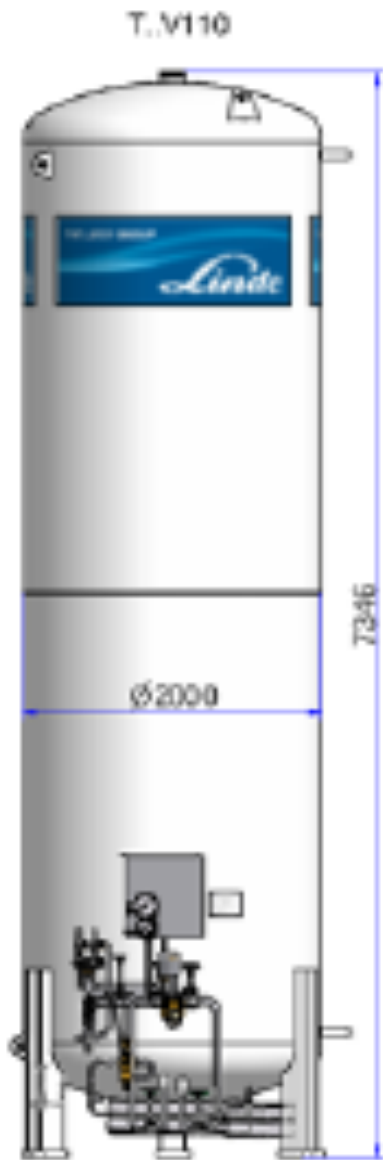
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-101	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ:				



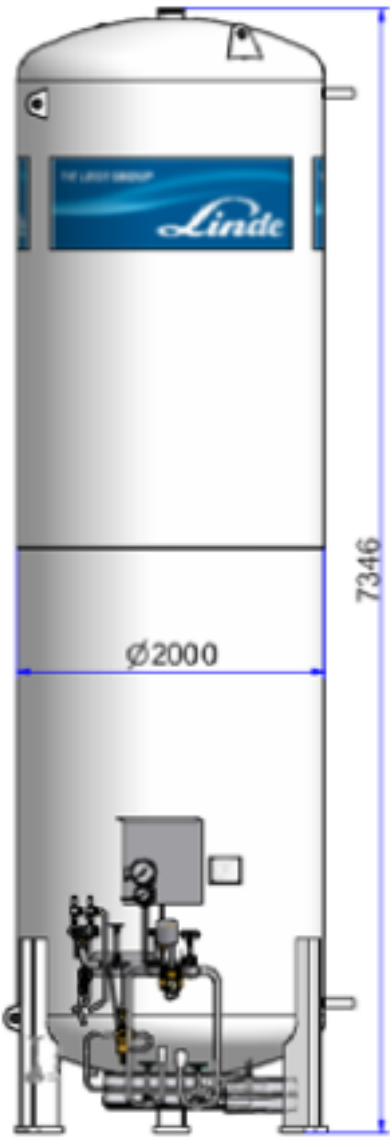
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-102	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: T-102-01 T-102-02 T-102-03				
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE CO				
PRODUCTES MANIPULATS: MONOXID DE CARBONI (CO)				
DADES D'OPERACIÓ				
PRODUCTE		CO		
TEMPERATURA DISSENY [°C]		-196/+50		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		-155/+50		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		19		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		18		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		20,8		
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
CAPACITAT NETA [m³]	80,36	DISPOSICIÓ	VERTICAL	
ALÇADA [m]	18,05	PES RECIP. BUIT [kg]	32615	
DIÀMETRE EXTERN [m]	3,0	PES OPERACIÓ [kg]	90322	
NORMATIVA DISSENY	ASME	PES INSPECCIÓ H₂O [kg]	112734	
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	ACER AUSTENÍTIC	AÏLLAMENT	SI	
	ACER AL CARBONI	MATERIAL AÏLLAMENT	PERLITA+BUIT	
ACCESSORIS				
VAPORITZADOR	4	CABAL MIN. VAP. [Nm3/h]	1000	
CONNEXIONS				
PROCÉS				
MARCA		DESCRIPCIÓ		
A		BOCA D'ENTRADA		
B		BOCA DE SORTIDA		
NOTA: EL VAPORITZADOR ES COMPARTEIX ENTRE ELS TANCS DE NITROGEN				

	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° T-102
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: T-102-01 T-102-02 T-102-03		
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE CO		
PRODUCTES MANIPULATS: MONOXID DE CARBONI (CO)		
DADES DISSENY		
		

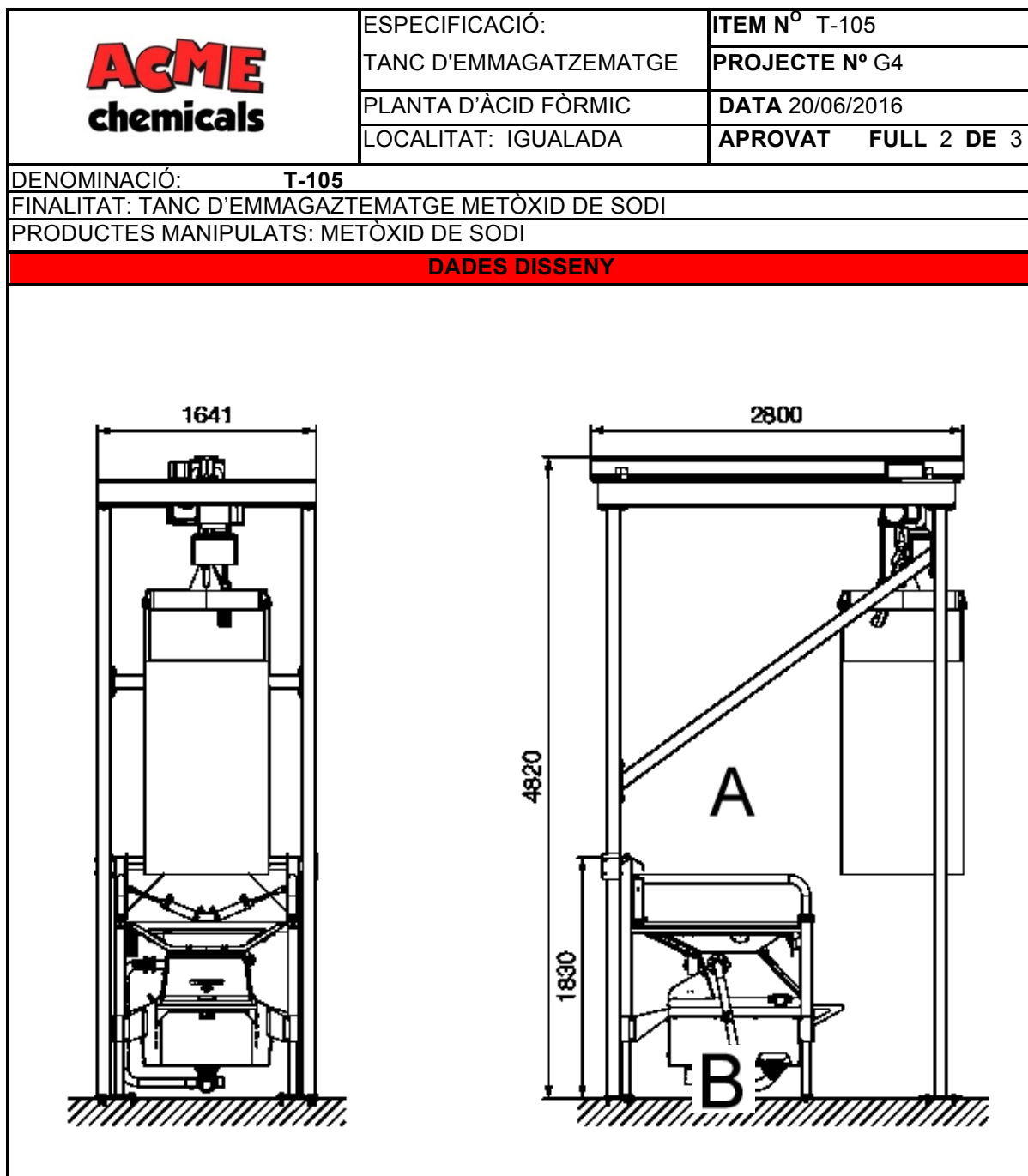
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-103
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: T-103			
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE CO			
PRODUCTES MANIPULATS: MONOXID DE CARBONI (CO)			
DADES D'OPERACIÓ			
PRODUCTE		CO	
TEMPERATURA DISSENY [°C]		-196/+50	
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		-155/+50	
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		19	
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		18	
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		20,8	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
CAPACITAT NETA [m³]	10,96	DISPOSICIÓ	VERTICAL
ALÇADA [m]	7,35	PES RECIP. BUIT [kg]	6534
DIÀMETRE EXTERN [m]	2,00	PES OPERACIÓ [kg]	14095
NORMATIVA DISSENY	ASME	PES INSPECCIÓ H ₂ O [kg]	17032
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	ACER AUSTENÍTIC	AÏLLAMENT	SI
	ACER AL CARBONI	MATERIAL AÏLLAMENT	PERLITA+BUIT
ACCESSORIS			
VAPORITZADOR	-	CABAL MIN. VAP. [Nm3/h]	-
CONNEXIONS			
MARCA		DESCRIPCIÓ	
A		BOCA D'ENTRADA	
B		BOCA DE SORTIDA	
*NOTA: EL VAPORITZADOR ES COMPARTEIX AMB EL QUE VE DELS T-110,T-111 I T-112.			

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° T-103
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: T-103		
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE CO		
PRODUCTES MANIPULATS: MONOXID DE CARBONI (CO)		
DADES DISSENY		
 The drawing shows a vertical storage tank with a dome top. The tank is labeled 'T-103' at the top. A blue label with the 'Linde' logo is visible on the upper section. The tank has a diameter of 2000 mm, indicated by a horizontal dimension line. The total height of the tank is 7346 mm, indicated by a vertical dimension line. The tank is supported by four legs and has various pipes and valves at the bottom.		

	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-104
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: T-104			
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE N ₂			
PRODUCTES MANIPULATS: NITROGEN			
DADES D'OPERACIÓ			
PRODUCTE		CO	
TEMPERATURA DISSENY [°C]		-196/+50	
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		-155/+50	
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		19	
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		18	
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		20,8	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
CAPACITAT NETA [m ³]	10,96	DISPOSICIÓ	VERTICAL
ALÇADA [m]	7,35	PES RECIP. BUIT [kg]	6534
DIÀMETRE EXTERN [m]	2,00	PES OPERACIÓ [kg]	15389
NORMATIVA DISSENY	ASME	PES INSPECCIÓ H ₂ O [kg]	17032
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	ACER AUSTENÍTIC	AÏLLAMENT	SI
	ACER AL CARBONI	MATERIAL AÏLLAMENT	PERLITA+BUIT
ACCESSORIS			
VAPORITZADOR	1	CABAL MIN. VAP. [Nm ³ /h]	520
CONNEXIONS			
MARCA		DESCRIPCIÓ	
A		BOCA D'ENTRADA	
B		BOCA DE SORTIDA	

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° T-104
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: T-104		
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZZEMATGE N ₂		
PRODUCTES MANIPULATS: NITROGEN		
DADES DISSENY		
T..V110 		

	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-105	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 3	
DENOMINACIÓ: T-105				
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE METÒXID DE SODI				
PRODUCTES MANIPULATS: METÒXID DE SODI				
DADES D'OPERACIÓ				
PRODUCTE		METIL FORMIAT		
TEMPERATURA DISSENY [°C]		40		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		20		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		3,60		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		3		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		5,97		
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM [m³]	15	PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]		
ALÇADA [m]	5	MATERIAL	AISI-304	
DIÀMETRE INT. [m]	2,50	NORMATIVA DISSENY	ASME	
PES RECIP. BUIT [kg]	2123	DISPOSICIÓ	VERTICAL	
PES OPERACIÓ [kg]	10544			
ACCESSORIS				
ESTACIÓ DE DESCARREGA BIG BAG		1		
PES ACCESSORI [kg]		870		
PES MÀX. BIG BAG [kg]		1500		
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	BOCA D'ENTRADA	D	ETRADA SITJA	
B	BOCA DE SORTIDA	E	SORTIDA SITJA	
C	VENTEIG	F	ENTRADA NITROGEN	
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT				

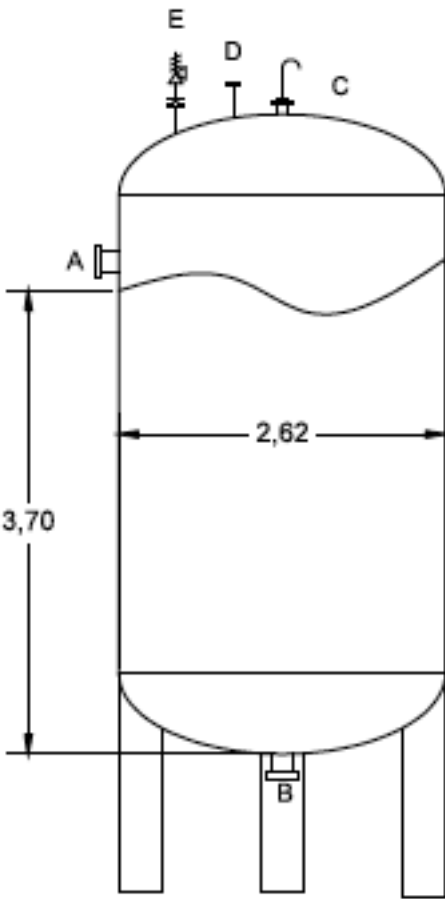


ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° T-105
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 3 DE 3
DENOMINACIÓ: T-105		
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE METÒXID DE SODI		
PRODUCTES MANIPULATS: METÒXID DE SODI		
DADES DISSENY		
Technical drawing of a storage tank (T-105) with dimensions and labels. The tank is cylindrical with a conical bottom. It has a height of 5,00 and a diameter of 2,50. Labels include F (top platform), C (top cover), D (side ladder), and E (base).		

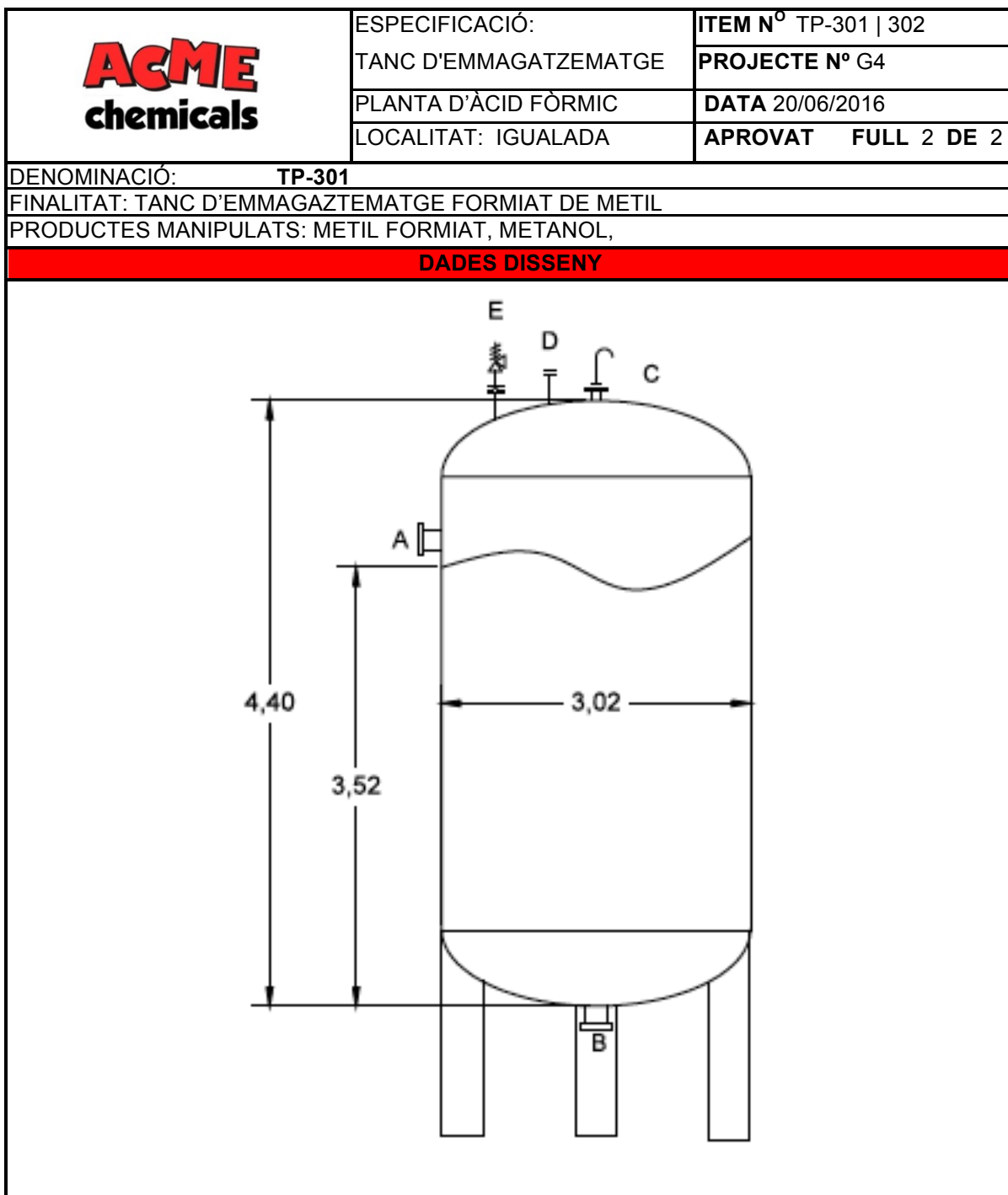
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-106	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: T-106				
FINALITAT: TANC AGITAT DE METANOL I METÒXID DE SODI				
PRODUCTES MANIPULATS: METÒXID DE SODI I METANOL				
DADES D'OPERACIÓ				
PRODUCTE		DISSOLUCIÓ METÒXID I METANOL		
TEMPERATURA DISSENY [°C]		45		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		25		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		1,20		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		1		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		2,93		
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM [m ³]	16,44	AÏLLAMENT	SI	
ALÇADA [m]	3,46	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA	
DIÀMETRE INT. [m]	2,30	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,08	
PES RECIP. BUIT [kg]	1655	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2	
PES OPERACIÓ [kg]	12084	GRUIX CARCASSA [mm]	4	
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	17717	GRUIX FONDS [mm]	5	
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1	
NORMATIVA DISSENY	ASME			
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	2,31	
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	BOCA D'ENTRADA METANOL	E	ENTRADA NITROGEN	
B	BOCA DE SORTIDA MESCLA	F	VENTEIG	
C	BOCA D'ENTRADA METÒXID	G	MOTOR AGITACIÓ	
D	DISC RUPTURA *			
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT				

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° T-106
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: T-106		
FINALITAT: TANC AGITAT DE METANOL I METÒXID DE SODI		
PRODUCTES MANIPULATS: METÒXID DE SODI I METANOL		
DADES DISSENY		

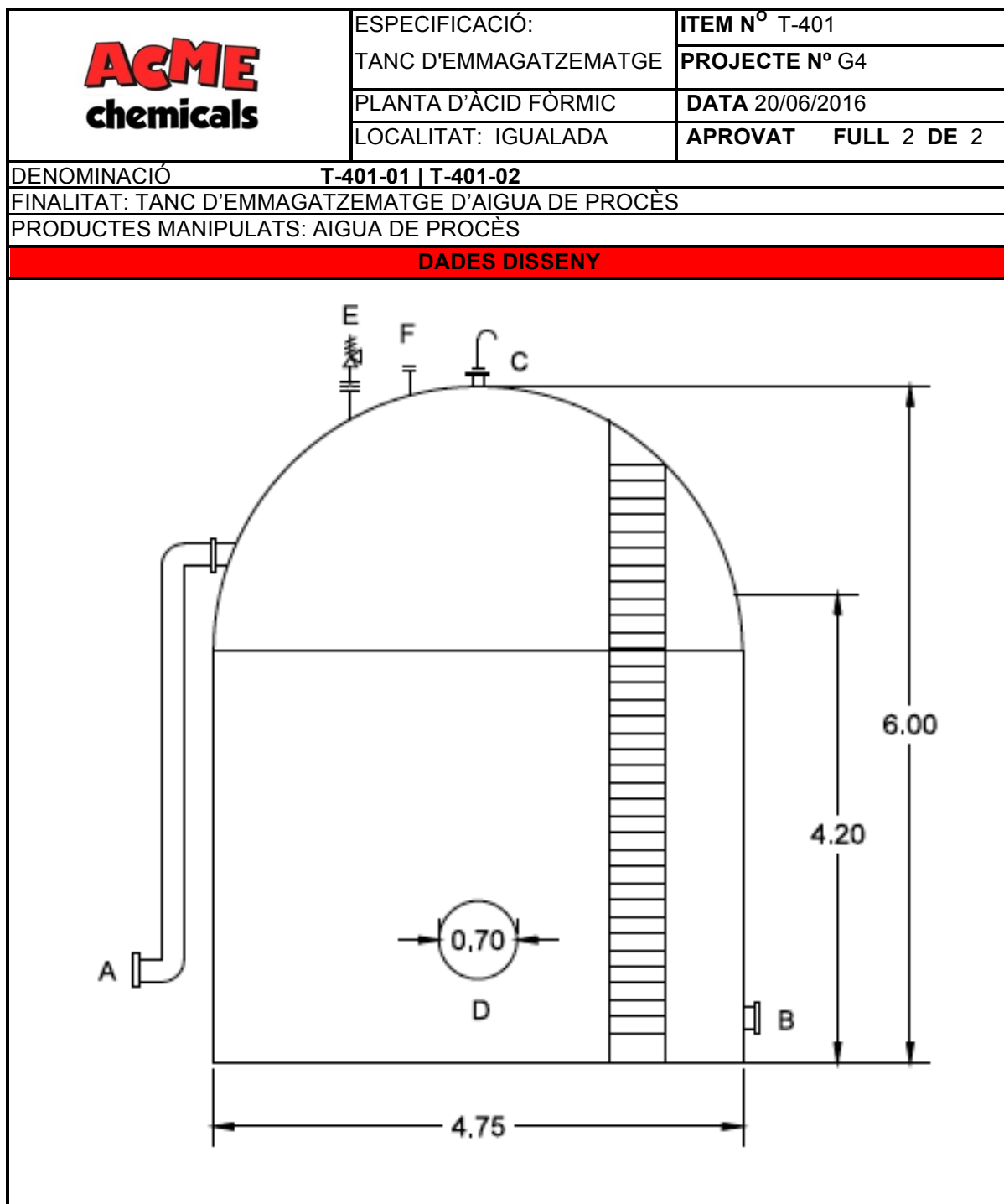
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° TP-201	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: TP-201				
FINALITAT: TANC PULMÓ DE CORRENT 216				
PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 216				
DADES D'OPERACIÓ				
TEMPERATURA DISSENY [°C]		55		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		35		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		1,2		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		1		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		3,42		
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM [m³]	20,81	AÏLLAMENT	SI	
ALÇADA [m]	3,70	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA	
DIÀMETRE INT. [m]	2,50	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,08	
PES RECIP. BUIT [kg]	2944	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2	
PES OPERACIÓ [kg]	16945	GRUIX CARCASSA [mm]	6	
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	23691	GRUIX FONS [mm]	8	
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1	
NORMATIVA DISSENY	ASME			
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	2,62	
CUBETA DE RETENCIÓ				
L ₁ [m]	5,82	A [m²]	43,01	
L ₂ [m]	7,40	V [m³]	43,01	
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	BOCA D'ENTRADA	D	ENTRADA NITROGEN	
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *	
C	VENTEIG			
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT				

ACME chemicals	ESPECIFICACIÓ:	ITEM N° TP-201
	TANC D'EMMAGATZEMATGE	PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC	DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA	APROVAT FULL 2 DE 2
DENOMINACIÓ: TP-201		
FINALITAT: TANC PULMÓ DEL CORRENT 216		
PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 216		
DADES DISSENY		
		

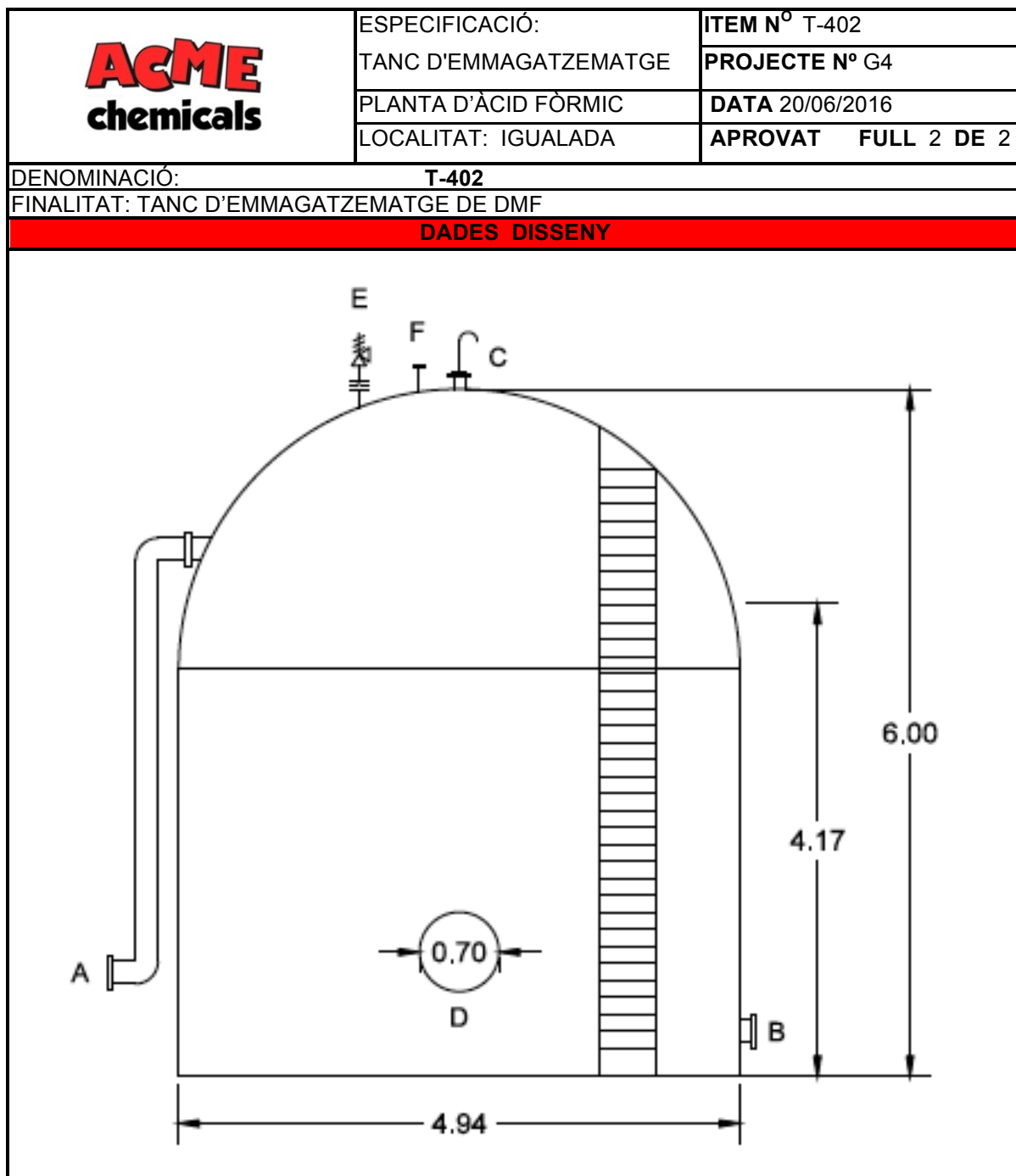
	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° TP-301 302	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ: TP-301 TP-302				
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE FORMIAT DE METIL CORRENT 302				
PRODUCTES MANIPULATS: CORRENT 301 302				
DADES D'OPERACIÓ				
PRODUCTE		METIL FORMIAT		
TEMPERATURA DISSENY [°C]		80 100		
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		60 80		
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		3,60		
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		3		
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		5,97		
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
VOLUM [m³]	33,20	AÏLLAMENT	SI	
ALÇADA [m]	4,40	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA	
DIÀMETRE INT. [m]	2,90	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,08	
PES RECIP. BUIT [kg]	4355	GRUIX CORROSIÓ [mm]	3,2	
PES OPERACIÓ [kg]	20563	GRUIX CARCASSA [mm]	8	
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	30058	GRUIX FONS [mm]	10	
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX XAPA [mm]	1	
NORMATIVA DISSENY	ASME			
DISPOSICIÓ	VERTICAL	DIÀMETRE EXTERN [m]	3,02	
CUBETA DE RETENCIÓ				
L ₁ [m]	4,62	A [m²]	27,72	
L ₂ [m]	6,00	V [m³]	33,26	
CONNEXIONS				
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ	
A	BOCA D'ENTRADA	D	ENTRADA NITROGEN	
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *	
C	VENTEIG			
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT				



	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N ^o T-401	
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N ^o G4	
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016	
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2	
DENOMINACIÓ:				



	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-402
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: T-402			
FINALITAT: TANC D'EMMAGATZEMATGE DE DMF			
DADES D'OPERACIÓ			
PRODUCTE MANIPULAT		DMF	
TEMPERATURA DISSENY [°C]		40	
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		20	
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		1,92	
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		1,60	
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		2,67	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM [m³]	95	DISPOSICIÓ	VERTICAL
ALÇADA [m]	6,00	AÏLLAMENT	SI
DIÀMETRE INT. [m]	4,82	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
PES RECIP. BUIT [kg]	8031	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,80
PES OPERACIÓ [kg]	72282	GRUIX CORROSIÓ [mm]	0,32
PES MAX. INSPECCIÓ [kg]	80313	GRUIX CARCASSA [mm]	6
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX FONTS [mm]	8
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX XAPA [mm]	1
ALÇADA CARCASSA CIL.[m]	3,59		
AÇADA CAP [m]	2,41	DIÀMETRE EXTERN [m]	4,94
CUBETA DE RETENCIÓ			
L ₁ [m]	8,14	A [m²]	74,88
L ₂ [m]	9,2	V [m³]	97,35
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	BOCA D'ENTRADA	D	FORAT D'HOME
B	BOCA DE SORTIDA	E	DISC RUPTURA *
C	VENTEIG	F	ENTRADA NITROGEN
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT			



	ESPECIFICACIÓ:		ITEM N° T-501
	TANC D'EMMAGATZEMATGE		PROJECTE N° G4
	PLANTA D'ÀCID FÒRMIC		DATA 20/06/2016
	LOCALITAT: IGUALADA		APROVAT FULL 1 DE 2
DENOMINACIÓ: T-501-01 T-501-02 T-501-03 T-501-04			
FINALITAT: TANC D'EMMAGAZTEMATGE ÀCID FÓRMIC			
PRODUCTES MANIPULATS: ÀCID FÓRMIC			
DADES D'OPERACIÓ			
PRODUCTE		ÀCID FÓRMIC	
TEMPERATURA DISSENY [°C]		65	
TEMPERATURA D'OPERACIÓ [°C]		45	
PRESSIÓ DISSENY [bar-a]		2,67	
PRESSIÓ OPERACIÓ [bar-a]		2,22	
PRESSIÓ MAX. ADMISSIBLE [bar-a]		3,14	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
VOLUM [m³]	262	DISPOSICIÓ	VERTICAL
ALÇADA [m]	9,45	AÏLLAMENT	SI
DIÀMETRE INT. [m]	6,30	MATERIAL AÏLLAMENT	LLANA DE ROCA
PES RECIP. BUIT [kg]	22967	GRUIX AÏLLAMENT [mm]	50,80
PES OPERACIÓ [kg]	244096	GRUIX CORROSIÓ [mm]	0,32
PES MÀX. INSPECCIÓ[kg]	300979	GRUIX CARCASSA [mm]	10
MATERIAL CONSTRUCCIÓ	AISI-316	GRUIX FONTS [mm]	12,5
NORMATIVA DISSENY	ASME	GRUIX XAPA [mm]	1
ALÇADA CARCASSA CIL.[m]	6,30		
AÇADA FONTS [m]	3,15	DIÀMETRE EXTERN [m]	6,42
CUBETA DE RETENCIÓ GENERAL			
L ₁ [m]	27,00	A [m²]	810
L ₂ [m]	30,00	V [m³]	1048
CONNEXIONS			
MARCA	DESCRIPCIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓ
A	BOCA D'ENTRADA	E	DISC RUPTURA *
B	BOCA DE SORTIDA	F	ENTRADA NITROGEN
C	VENTEIG	G	SORTIDA SERPENTI
D	FORAT D'HOME	H	ENTRADA SERPENTI
NOTA: *DISC DE RUPTURA + VÀLVULA D'AULLEUGERIMENT			

65