
EQUIPOS

Capítulo II

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO FÓRMICO

Curso 2015-2016
Tutor: Rafael Bosh



Borja Sieiro Pereira
Gil Garcia Casassas
Margalida Servera Monserrat
Raphaela Tkatchenko
Raúl Ferrá Gimenez de la Fuente

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Capítulo 2: EQUIPOS

2.1. Introducción.....	2
2.2. Listado de equipos	3
2.3. Descripción de los Equipos	11
2.3.1. Tanques de almacenamiento.....	11
2.3.1.1. Tanques de CO.....	11
2.3.1.2. Tanques de Metanol.....	11
2.3.1.3. Tanques de DMF.....	11
2.3.1.4. Tanques de Ácido Fórmico	11
2.3.2. Mezcladores.....	12
2.3.3. Reactores.....	13
2.3.3.1. Reactores de Carbonilación.....	13
2.3.3.2. Reactores de Hidrólisis.....	13
2.3.4. Columna Flash.....	14
2.3.5. Columnas de destilación	16
2.3.6. Destilación Extractiva	17
2.3.7. Intercambiadores de calor	18
2.3.8. Tanque de condensados	19
2.4. Hojas de Especificación	20
2.4.1. Área 100: Almacenamiento de Reactivos	20
2.4.2. Área 200: Reacción de Carbonilación	24
2.4.3. Área 300: Separación	35
2.4.4. Área 400: Reacción de Hidrólisis	45
2.4.5. Área 500: Almacenamiento de Extractor	59
2.4.6. Área 600: Separación	61
2.4.7. Área 700: Almacenamiento de Producto.....	103

2.1. Introducción

Una vez descrita las especificaciones del proyecto de la planta de producción de ácido fórmico, es necesario entrar en materia con el siguiente apartado.

En este apartado, se tratarán los equipos principales que conforman el proceso de producción y se detallarán sus dimensiones en las pertinentes hojas de especificación.

En el apartado 2.2 se presentará un listado con los equipos principales clasificados según las áreas correspondientes y sus características. A posteriori, en el apartado 2.3 se tratará de explicar brevemente a nivel teórico el funcionamiento de cada equipo.

Este capítulo concluirá con el apartado 2.4 donde se encuentran las fichas técnicas de especificación de los respectivos equipos.

Las fichas técnicas son vitales en cualquier proyecto de este calibre. Incluyen un primer apartado que corresponde a lo más importante del proceso y su construcción, y un segundo apartado en el que podemos ver gráficamente las dimensiones de dichos equipos gracias a la ayuda del programa AutoCAD.

2.2. Listado de equipos

Antes de empezar con la lista de equipos que conformará cada zona de la planta de producción, es necesario explicar las abreviaturas utilizadas para no producir ninguna confusión.

Tabla 2.1. Abreviaturas

Letra	Definición
V	Volumen
D	Diámetro
H	Altura
L	Longitud
A	Área de Intercambio
NP	Numero de platos
MeOH	Metanol
DMF	DimetilFormamida
CO	Monóxido de Carbono
T	Tanque
Cm	Compresor
R	Reactor
C	Columna
M	Mezclador
I	Intercambiador de calor
F	Flash
E	Extracción

Tabla 1.2 Listado de equipos área 100

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 100	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
T-101 a T-104	4	Tanque de almacenamiento de MeOH	V=28m ³ ; H=6,12m; D=2,5m	AISI 316L	---
T-105 a T-110	6	Tanque de almacenamiento de CO	V=100 m ³ ; H=14m; D=3m	Tanque interno: ACERO AUSTÉNICO Tanque externo: ACERO AL CARBONO	---
T-111	1	Tanque de almacenamiento de MeOH+Catalizador	V=28 m ³ ; H=6,12m; D=2,5m	AISI 304L	---

Tabla 2.2. Listado de equipos área 200

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 200	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
R-201 a R-202	2	Reactor de Carbonilación	V=30 m ³ ; L=4,5m; D=3m	AISI 316L	2,8
M-201	1	Mezclador de Metanol	V=16,03m ³ ; H=3,6m; D=2,3m	AISI 304L	10,5
M-202	1	Mezclador de CO	V=4,1m ³ ; H=2,3m; D=1,5m	AISI 304L	---
M-203	1	Mezclador de Reactores R-201 i R-202	V=16 m ³ ; H=3,6m; D=2,3m	AISI 304L	15
I-201	1	Intercambiador de calor de Metanol	A=135 m ² ; L=6m;	AISI 316L	---
I-202	1	Intercambiador de calor de CO	A=38,9 m ² ; L=4,2m;	AISI 316L	---

Tabla 2.3. Listado de equipos área 300

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 300	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
F-301	1	Columna de separación "Flash"	V=20,21m ³ ; H=7,44m; D=1,88m	AISI 316L	---
C-301	1	Columna de destilación por platos	NP=9;H=5,4m ;D=1,61m	AISI 316L	---
I-301	1	Intercambiador de calor	A=40 m ² ;L=3,4m	AISI 316L	---
I-302	1	Condensador de C-301	A=38,3 m ² ;L=6,2m;	AISI 316L	---
I-303	1	Termosifón de C-301	A=55,4 m ² ;L=3m;	AISI 316L	---
T-301	1	Tanque de Condensados de C-301	V=4,25 m ³ ; H=3m; D=1,5m	AISI 316L	---

Tabla 2.4. Listado de equipos área 400

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 400	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
R-401 a R-402	2	Reactor de Hidrolisis	V=70m ³ ; L=5,85m; D=3,9m	AISI 316L	20,36
M-401	1	Mezclador de Formiato de Metilo	V=12,8 m ³ ;H=3,3m ;D=2,2m	AISI 304L	18
M-402	1	Mezclador de Reactores R-401 i R-402	V=31,3 m ³ ;H=4,5m ;D=3m	AISI 304L	11,4
M-403	1	Mezclador de Agua	V=18,64 m ³ ;H=3,75m ;D=2,5m	AISI 304L	12,3
I-401	1	Intercambiador de Calor	A=40 m ² ;L=3,4m	AISI 316L	---
I-402	1	Intercambiador de Calor	A=6,4 m ² ; L=3m	AISI 316L	---

Tabla 2.5. Listado de equipos área 500

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 500	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
T-501 a T-504	4	Tanque de almacenamiento de DMF	V=17m ³ ; H=5,8m; D=2m	AISI 316L	---

Tabla 2.6. Listado de equipos área 600

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 600	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
C-601	1	Columna de destilación	NP=9; H=6,1m; D=1,94m	AISI 316L	---
C-602	1	Columna de destilación	NP=13; H=7,9m; D=1,61m	AISI 316L	---
C-603	1	Columna de destilación	NP=20; H=12m; D=1,5m	AISI 316L	---
C-604	1	Columna de destilación	NP=14; H=8,4m; D=1,43m	AISI 316L	---
E-601	1	Columna de extracción	NP=12; H=7,2m; D=1,87m	AISI 316L	---
I-601	1	Condensador de C-601	A=60,9 m ² ; L=6,7m	AISI 316L	---
I-602	1	Termosifón de C-601	A=66,5 m ² ; L=3,4m	AISI 316L	---
I-603	1	Condensador de C-602	A=33,9 m ² ; L=6,8m	AISI 316L	---
I-604	1	Termosifón de C-602	A=8,2 m ² ; L=2,2m	AISI 316L	---
I-605	1	Condensador de C-603	A=74,9 m ² ; L=5,6m	AISI 316L	---
I-606	1	Termosifón de C-603	A=22,4 m ² ; L=3m	AISI 316L	---
I-607	1	Condensador de C-604	A=25,9 m ² ; L=3,6m	AISI 316L	---
I-608	1	Termosifón de C-604	A=47,4 m ² ; L=2,8m	AISI 316L	---
I-609	1	Intercambiador de calor previo a extracción	A=25,1 m ² ; L=4m	AISI 316L	---
I-610	1	Intercambiador de calor previo a extracción	A=15,1m ² ; L=4,3m	AISI 316L	---
I-611	1	Intercambiador de calor previo a Z-700	A=27,2m ² ; L=4,9m	AISI 316L	---
T-601	1	Tanque de Condensados de C-601	V=6; H=3,8m; D=1,5m	AISI 304L	---
T-602	1	Tanque de Condensados de C-602	V=4,64; H=3m; D=1,5m	AISI 304L	---
T-603	1	Tanque de Condensados de C-603	V=3,48; H=2,5m; D=1,5m	AISI 304L	---
T-604	1	Tanque de Condensados de C-604	V=3,48; H=2,5m; D=1,5m	AISI 304L	---
M-601	1	Mezclador de DMF	V=13; H=3,17; D=2,25	AISI 304L	---

Tabla 2.7. Listado de equipos área 700

LISTADO DE EQUIPOS		ZONA 700	PLANTA DE PRODUCCIÓN AFOR	HOJA 1 DE 1	
				LOCALIDAD: IGUALADA	
ITEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	POTENCIA (kW)
T-701 a T-704	4	Tanque de almacenamiento de Ácido Fórmico	V=210; H=11,6m ;D=5m	AISI 316L	---

2.3. Descripción de los Equipos

En este apartado se explicarán brevemente los equipos principales que configuran la planta de ácido fórmico. Se ha considerado oportuna esta breve explicación para poder situar en contexto lo que se mostrará en el apartado 2.4.

2.3.1. Tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento son totalmente imprescindibles en cualquier tipo de industria química, ya que permiten abastecer el proceso guardando los reactivos, y también los productos obtenidos.

En la planta AFOR disponemos de distintos tanques de almacenamiento.

2.3.1.1. Tanques de CO

Los tanques de almacenamiento de CO consisten en un doble tanque separado por un espacio. El tanque interno, trabajará a -190°C y 20 bares, mientras que el tanque externo solo consiste en una chapa de acero al carbono. Entre ambos tanques, hay un vacío relleno de perlita.

Para más información, buscar en el apartado del manual de cálculo *11.1.4*.

2.3.1.2. Tanques de Metanol

Los tanques de metanol almacenan la materia prima necesaria para el reactor R-200 y R-201. Son tanques de un volumen considerable tal y como se observa en las hojas de especificación. Trabajan a presión atmosférica a 20°C .

2.3.1.3. Tanques de DMF

Los tanques de DMF se encargan de almacenar el extractor necesario para el uso de la destilación extractiva (Área-600).

Los tanques trabajan a presión atmosférica a 20°C .

2.3.1.4. Tanques de Ácido Fórmico

Los tanques de ácido fórmico trabajan a presión atmosférica, con un serpentín el cual opera cuando la temperatura del tanque baja los 15°C , evitando así que llegue así a los 8°C que es su temperatura de solidificación.

2.3.2. Mezcladores

Estos equipos se usan en el proceso con la finalidad de mezclar fluidos y homogeneizar la mezcla.

Están constituidos por un tanque dotado de un agitador por que será necesario el uso de electricidad en el equipo.

En la planta de producción serán necesarios hasta siete mezcladores, que en cierta manera, también actúan como tanque pulmón si fuera necesario.

- M-201: Se encarga de homogeneizar el corriente de metanol recirculado con el corriente de metanol fresco que proviene de los tanques de almacenamiento.
- M-202: Se encarga de homogeneizar el corriente de monóxido de carbono recirculado con el corriente de monóxido de carbono fresco que proviene de los tanques de almacenamiento. Es un poco distinto al resto, pues el CO está en fase gas, así pues no será necesario el uso de agitador.
- M-203: Se encarga de homogeneizar los corrientes de salida del reactor R-201 y R-202
- M-401: Se encarga de homogeneizar el corriente de formiato de metilo que proviene del primer reactor con el formiato recirculado.
- M-402: Se encarga de homogeneizar el corriente de agua que proviene del primer reactor con el agua recirculada.
- M-403: Se encarga de homogeneizar los corrientes de salida del reactor R-401 y R-402
- M-601: Se encarga de homogeneizar los corrientes de DMF que provienen del almacén i del recirculado.

Todos los mezcladores se harán con AISI-304 y tendrán una capa de aislante térmico.



Figura 2.1. Ejemplo típico de mezclador

2.3.3. Reactores

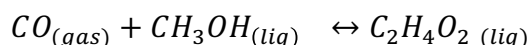
Los reactores son la parte vital de cualquier proceso químico. Es donde se produce la reacción, y por lo tanto, el producto de interés o productos intermediarios.

En AFOR hay cuatro reactores, dos de ellos se sitúan en el área 200 (zona de carbonilación) mientras que los otros dos se encuentran en el área 400 (zona de hidrólisis).

A continuación se explica brevemente como trabajan los reactores descritos. Para más información se deberá ir al apartado 11.2. y 11.3. del manual del cálculo o a sus respectivas hojas de especificación.

2.3.3.1. Reactores de Carbonilación

Ambos reactores trabajan a la mitad de su capacidad para poder ampliar la producción en un futuro, si es necesario, o poder mantenerla en caso de que uno de los reactores esté averiado. La reacción:



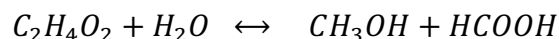
Se produce a una presión de 45 bares y una temperatura de 85 °C.

La elevada presión conducirá a un elevado grosor del recipiente tal y como se observará en la hoja de especificaciones.

El sistema de burbujeo diseñado resulta bastante práctico ya que el difusor tiene el mismo diámetro que el agitador, permitiendo que las burbujas de gas se rompan y se mezcle bien con el líquido.

2.3.3.2. Reactores de Hidrólisis

Ambos reactores trabajan a la mitad de su capacidad para poder ampliar la producción en un futuro, si es necesario, o poder mantenerla en caso de que uno de los reactores esté averiado. La reacción:



Se produce a una presión de 5 bares y una temperatura de 80 °C.

La temperatura es similar al reactor de carbonilación, sin embargo la presión es mucho menor, lo que permite un recipiente con un grosor más pequeño.

2.3.4. Columna Flash

La destilación súbita o “flash” es una operación de separación en una única etapa. En ella, una alimentación líquida se bombea a través de un cambiador de calor hasta alcanzar una temperatura determinada. A continuación se descomprime bruscamente haciéndola pasar a través de una válvula de expansión, lo que origina la vaporización parcial del líquido tras lo cual la mezcla se introduce en un recipiente de mayor volumen con el objeto de separar la fase condensada del vapor.

El recipiente puede ser una cámara simple o estar dotado de relleno u otro dispositivo para la eliminación de nieblas. El líquido y el vapor que se separan pueden suponerse en equilibrio, por lo que esta separación se conoce también como destilación de equilibrio.

La destilación súbita es un tipo de separación que se utiliza con mucha frecuencia en la práctica industrial, especialmente en el refinado de petróleo y la industria petroquímica. No sólo se utiliza como separación en sí misma, sino también como separación previa a otras más elaboradas con el fin de reducir la carga de los equipos.

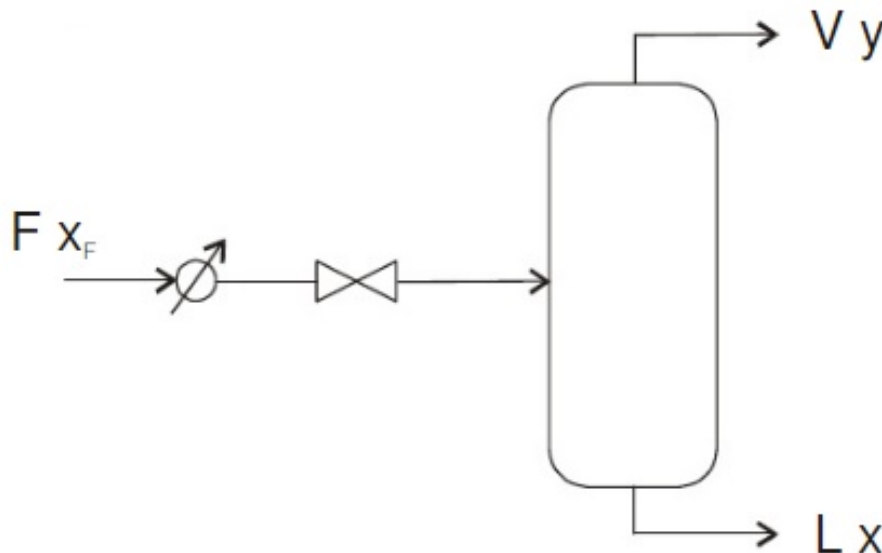


Figura 2.1. Diagrama básico de columna Flash

La columna F-301 es la única que se utiliza en AFOR. Su finalidad es la de separar el monóxido de carbono del corriente de salida de R-201 y R-202 para poder recircularlo.

De la parte inferior de la columna flash, saldrá la corriente que se dirige hacia la primera columna de destilación para separar los componentes restantes de la mezcla.

La columna flash tendrá un accesorio principal de suma importancia, un demister, que consiste en una red metálica situada en la parte superior del interior de la columna flash, de manera que el gas que vaya a salir por el orificio de salida superior, pase primero por este demister. Así parte de ese gas se convertirá de nuevo en líquido en cuanto se ponga en contacto con la red y volverá a circular dentro de la columna. Este accesorio sirve de gran utilidad para aumentar la riqueza del gas que sale. El demister será proporcionado por la empresa Koch-Glitsch.

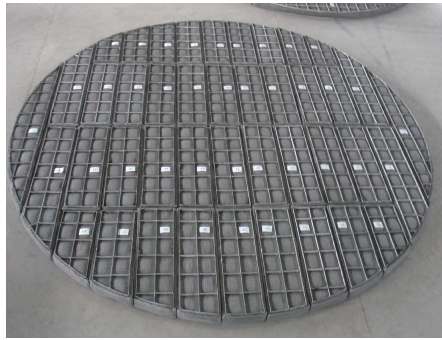


Figura 2.2. Demister

2.3.5. Columnas de destilación

La separación de mezclas líquidas por destilación depende de las diferencias en la volatilidad entre los compuestos. Cuanto mayor sea la volatilidad relativa, más fácil es la separación.

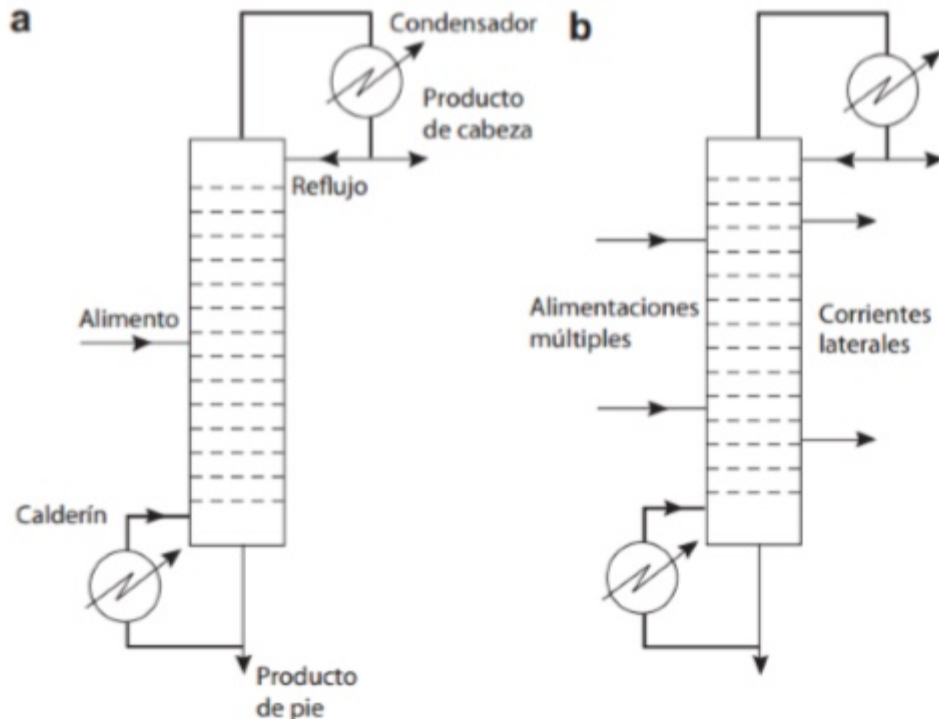


Figura 2.3. Columna de destilación. (a) Básica (b) Alimentación y salida múltiple

La figura 2.4a corresponde al tipo de columnas utilizadas en la planta de producción. Se observa como el alimento entra en la columna, y en sus extremos se encuentran las salidas. La parte superior está formada por un condensador que permite el cambio de fase de vapor a líquido para poder obtener el destilado o componente con mayor volatilidad.

La parte inferior está formada por un reboiler que permite el cambio de fase de líquido a vapor aumentando la temperatura. De esta forma, la parte menos volátil saldrá por el corriente de colas.

La figura 2.4b se basa en un sistema de entradas y salidas múltiples típico de refinerías y petroquímicas, para obtener diferentes productos con diferentes purezas. Sin embargo, no se entrará en más detalle ya que no es el sistema utilizado.

En AFOR existen cinco columnas de destilación con platos, seis si contamos la destilación extractiva.

Todas las columnas tienen un tamaño considerable, tal y como se observará posteriormente en las hojas de especificación.

En el apartado 11.5 del manual de cálculo se podrá encontrar más información sobre el cálculo y diseño de estas.

2.3.6. Destilación Extractiva

Se trata de un método de rectificación multicomponentes. A una mezcla binaria que es difícil o imposible de separar por métodos ordinarios (agua y ácido fórmico), se le agrega un tercer componente (DMF), un agente másico de separación, conocido como disolvente, el cual altera la volatilidad relativa de los componentes originales y permite, de esa forma, la separación.

Este disolvente agregado, es de baja volatilidad, por lo que no se evapora de forma apreciable durante el proceso.

Este tipo de destilación es típico en la industria química para la separación de sistema de puntos de ebullición cercanos o azeotrópicos, para los cuales la destilación sencilla con una única alimentación es imposible.

El disolvente tiene que tener las siguientes características:

- Alta selectividad o habilidad para alterar el equilibrio vapor-liquido de la mezcla original, permitiendo así su fácil separación.
- Baja volatilidad con el fin de prevenir la evaporación del disolvente con el producto principal y mantener una concentración elevada en la fase líquida.
- Separabilidad. El disolvente debe poder separarse con facilidad de la mezcla a la cual se adicionó.
- Debe considerarse también el costo, toxicidad, carácter corrosivo, punto de congelamiento y viscosidad.

La columna de destilación extractiva E-601 debe ser una columna de doble alimentación, con el disolvente alimentado por encima de la alimentación primaria tal y como se observa en el esquema de la figura 2.5.

La columna de recuperación de solvente corresponde a la columna C-604.

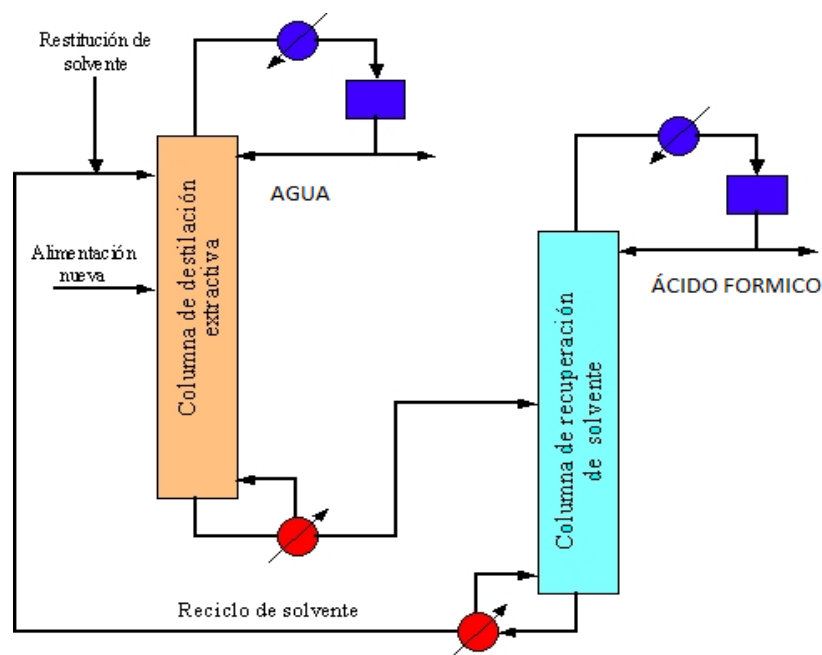


Figura 2.4. Esquema representativo de la destilación extractiva

2.3.7. Intercambiadores de calor

Los intercambiadores de calor son dispositivos diseñados para transferir calor entre dos fluidos. Encontramos diferentes intercambiadores en AFOR, como los condensadores o los termosifones verticales, pero los más usados y típicos en cualquier industria química son los de tipo BEM, de carcasa y tubos.

Estos se clasifican según el número de veces que pasa el fluido por la coraza y por el número de veces que pasa el fluido por los tubos.

El siguiente esquema detalla las partes de un intercambiador de carcasa y tubos típicos.

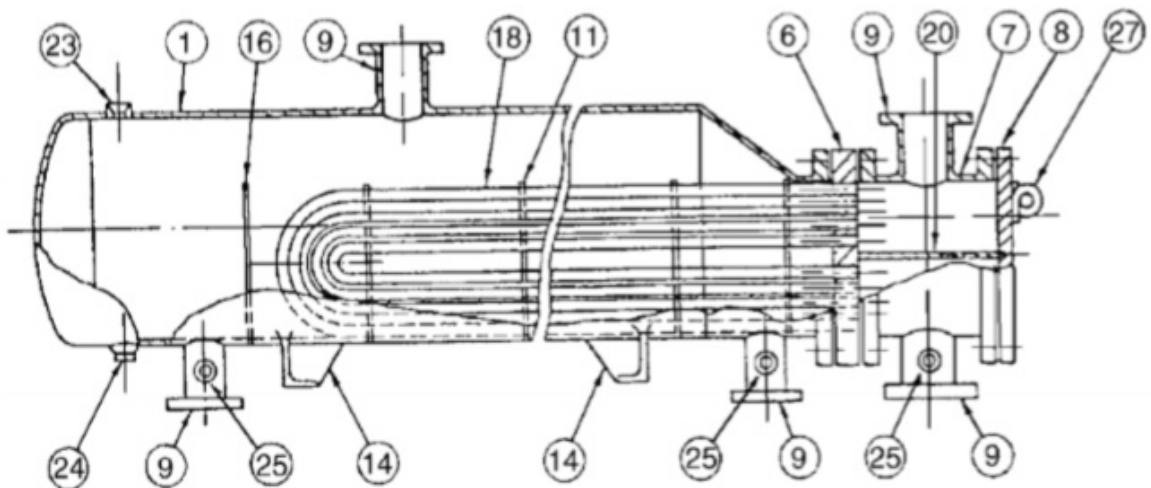


Figura 2.5. Partes de un intercambiador de calor de carcasa y tubos

Dónde: 1 es la carcasa, 6 son las láminas estacionarias de los tubos, 7 son los canales (cabecera y parte posterior del intercambiador), 8 es el canal de cubierta, 9 son las boquillas, 11 es el deflector o tubo de soporte de la placa, 14 son los soportes de apoyo, 16 es la presa, 18 son los tubos, 20 es la partición de paso, 23 es la conexión de ventilación, 24 es la conexión de drenaje, 25 son las conexiones y 27 es el anillo de elevación.

El ajuste utilizado para los tubos, o “pitch”, será triangular, pues se consigue una mayor superficie de transferencia de calor.

Tal y como se explica en el apartado 11.7. del manual de cálculo el fluido a más temperatura, es decir, el vapor de agua que proviene de la caldera, se situará en los tubos, mientras que el fluido de proceso irá a través de la carcasa.



Figura 2.7. Intercambiador de calor tipo BEM

2.3.8. Tanque de condensados

Los tanques de condensados son necesarios como complemento a las columnas de destilación.

Su función principal es la de recuperar el condensado de vapor en forma de agua, para su reutilización, ya sea como reserva mínima para alimentar la caldera o su uso en algún proceso industrial.

Sin embargo, el motivo principal por el cual se usan tanques de condensados, es económico.

El volumen de condensado que no se retorna al sistema debe ser remplazado en la caldera, por un nuevo volumen de agua fría, con los correspondientes costos asociados que se requieren para tratarla y también el combustible para calentarla desde su temperatura ambiente hasta convertirla en vapor.

Con los tanques de condensados, este problema desaparece parcialmente desapareciendo así costos energéticos y de reposición.

Además, el condensado es agua destilada, que contiene muy pocos solidos disueltos. Las calderas tienen que ser purgadas para reducir su concentración de solidos disueltos en el agua de la caldera, y devolver más condensados al tanque de alimentación, reduce la necesidad de purgas y por lo tanto disminuye las pérdidas de energía por purgas.

Por otro lado, los tanques de condensados de destilado también se usan como tanques de reflujo. Este equipo sirve para depositar el producto líquido que proviene del condensador de la columna, almacena el líquido y lo distribuye según sea la relación de reflujo, entre dos corrientes, una que vuelve a entrar a la columna de la destilación y otra que queda como corriente final.

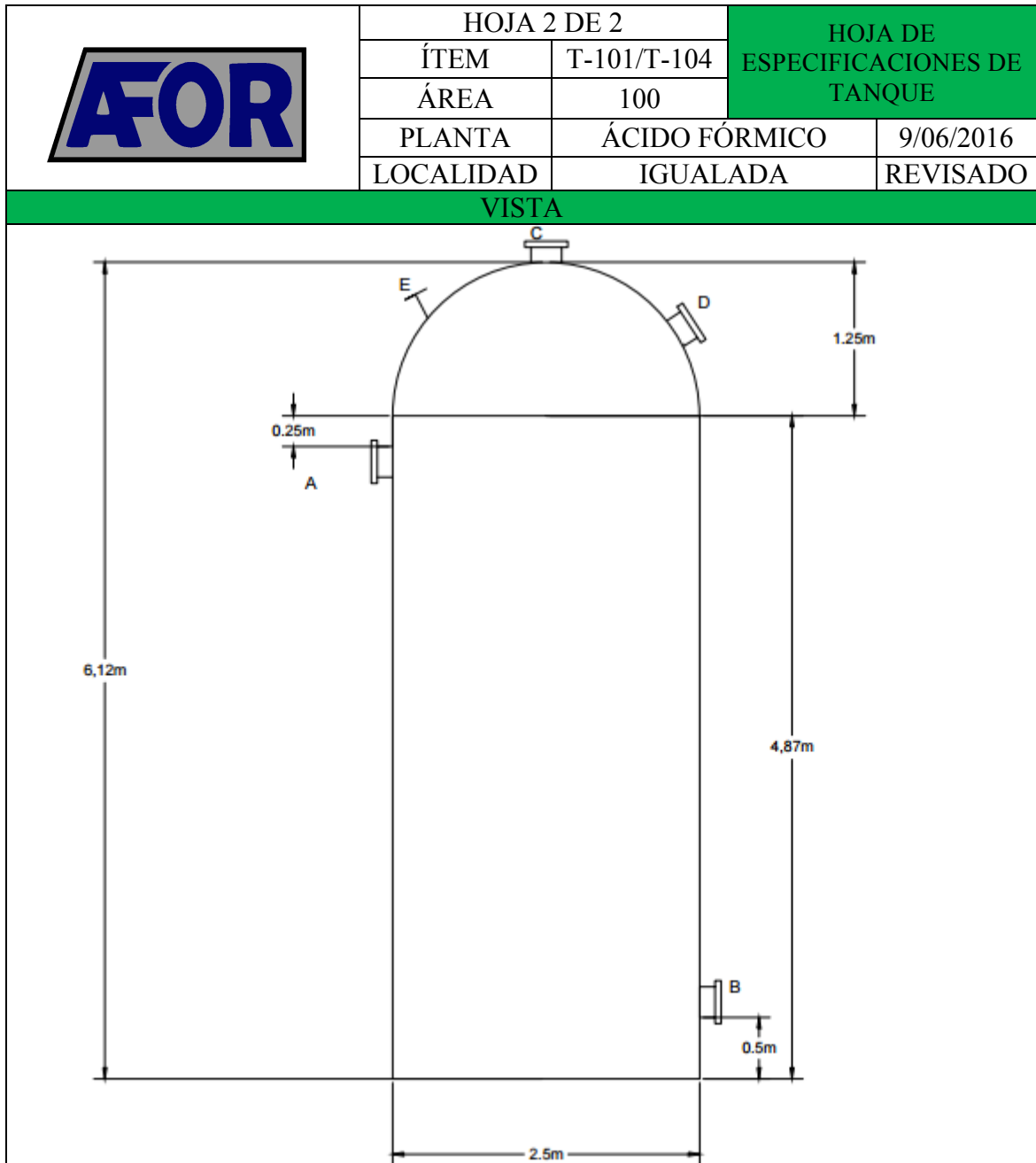


Figura 2.6. Ejemplo de tanque de condensados horizontal

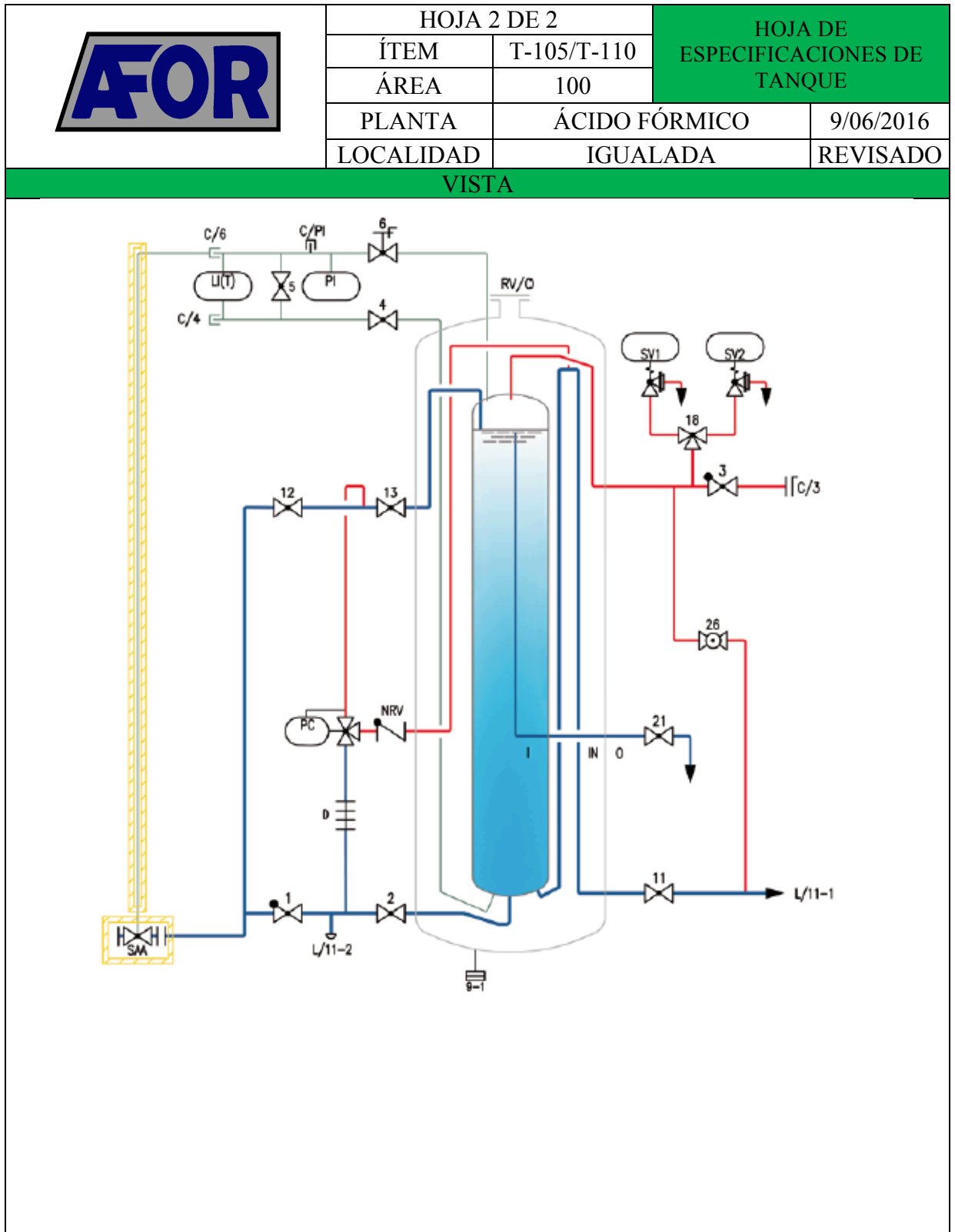
2.4. Hojas de Especificación

2.4.1. Área 100: Almacenamiento de Reactivos

	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE	
	ÍTEM	T-101/T-104		
	ÁREA	100		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	9/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	ZONA 100			
FINALIDAD	ALMACENAR CH ₃ OH			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	METANOL 100%			
TEMPERATURA (°C)	20			
PRESIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	792			
VISCOSIDAD (cp)	80			
OCUPACIÓN (%)	METANOL 100%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	28			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	40			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,66			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/ASME/APQ1			
CLASIFICACIÓN ITC APQ 1	B1			
DIAMETRO (m)	2,5			
ALTURA (m)	6,12			
PESO EQUIPO VACIO (Tn)	1,5			
PESO CON AGUA (Tn)	23,8			
PESO EN OPERACIÓN (Tn)	19,2			
TRATAMIENTO TÉRMICO	-			
CARCASA	ACERO INOXIDABLE 316L			
FONDO INFERIOR	PLANO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	45			
RELACION DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	ENTRADA	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	SALIDA	GROSOR CILINDRO (mm)	7,78	
C	VENTEO	FONDO SUPERIOR (mm)	5,40	
D	ENTRADA/SALIDA N ₂	FONDO INFERIOR (mm)	8,78	
E	SONDA -NIVEL	ENTRE TANQUES	2,5 m	
F	---	DIST TANQUE/CUBETO	1m	


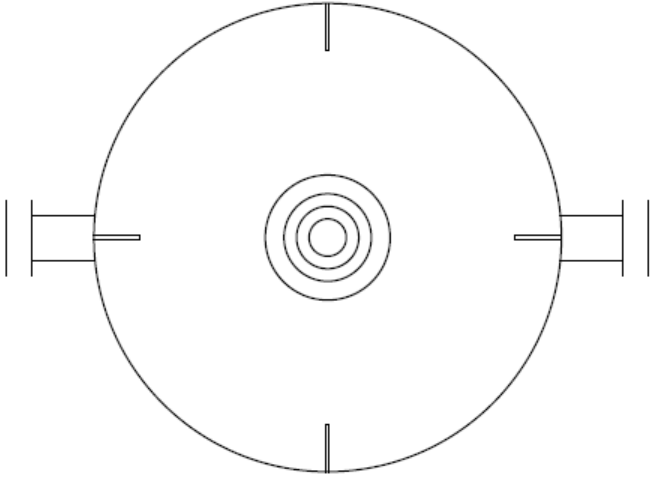


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE	
	ÍTEM	T-105/T-110		
	ÁREA	100		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	9/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar CO			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	MONÓXIDO DE CARBONO			
TEMPERATURA (°C)	-190°C			
PRESIÓN (bar)	20			
DENSIDAD (kg/m ³)	970			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	100			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	-170			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	24			
MATERIAL	ACERO AUSTÉNICO (interno)/ ACERO AL CARBONO (externo)			
CLASIFICACION AQP1	A1			
NORMA DE DISEÑO	CÓDIGO ASME			
DIAMETRO (m)	3			
ALTURA (m)	14			
PESO EN VACÍO (Kg)	24.800,00			
TRATAMIENTO TÉRMICO	AISLANTE DE PERLITA CON VACÍO DE 0,05 BAR			
CARCASA	ACERO AL CARBONO			
FONDO INFERIOR	SEMIEFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	Polvo de perlita/ vacío de 0,05 mbar			
GRUESO (mm)	200			
VENTEO				
NORMAL				
EMERGENCIA				
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
1	ENTRADA	EFIC. SOLDADURA	0,85	
11	SALIDA	AISLAMIENTO	PERLITA	
3	VENTEO	VACÍO DE AISLAMIENTO	0,05 bar	
I	TANQUE INTERNO	GROSOR AISL.	20cm	
O	TANQUE EXTERNO	CILINDRO tanque int. (mm)	13,5	
IN	AISLAMIENTO	FONDO tanque int. (mm)	8,23	
RV/0	VÁLVULA ESCAPE	DIST ENTRE TANQUES	3m	
9-1	EVACUACIÓN	DIST TANQUE/CUBETEO	1 m	



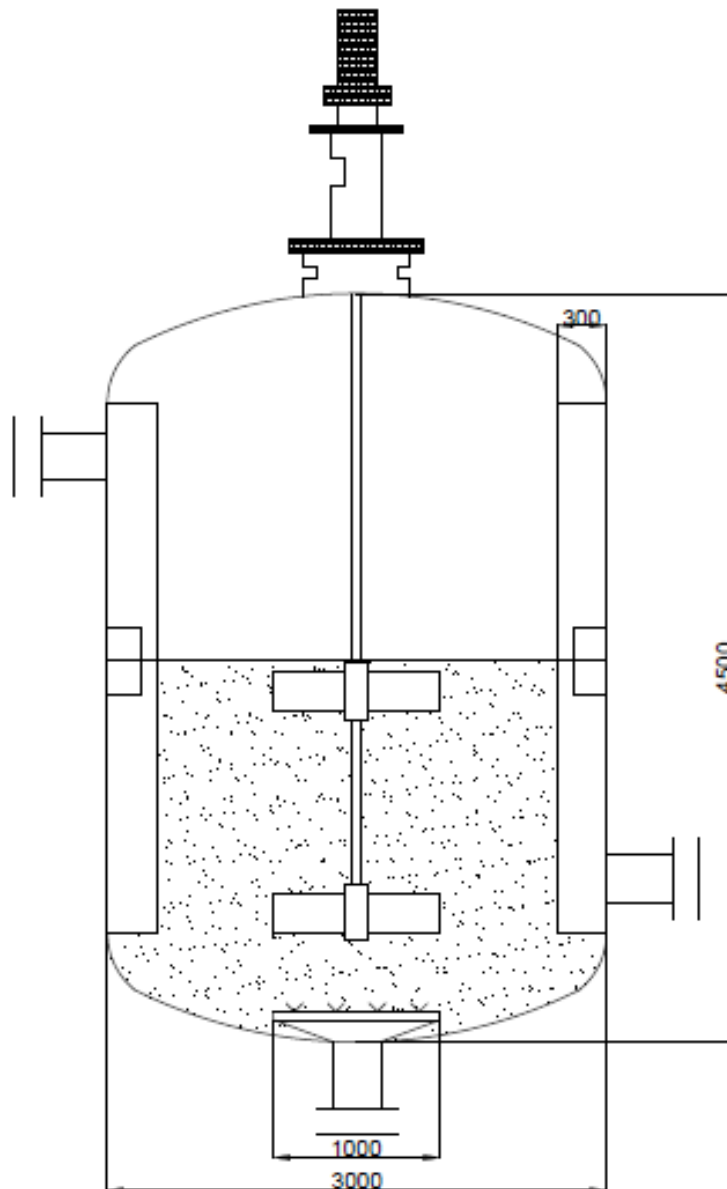
2.4.2. Área 200: Reacción de Carbonilación

	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR	
	ÍTEM	R-201 / R-202		
	AREA	200		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	REACTOR DE CARBONILACIÓN			
ACCESORIOS	(1) Media caña como sistema de refrigeración			
	(2) Sistema de burbujeo y agitación			
FINALIDAD	Producir la reacción entre monóxido de carbono y metanol para producir formiato de metilo.			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Monóxido de carbono, Metanol, Formiato de metilo, Metóxido de sodio			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA		SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	32101		32101	
VAPOR (kg/h)	6563		3616	
LÍQUIDO (kg/h)	25538		28530	
TEMPERATURA (°C)	85		85	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	45,6		45,6	
DENSIDAD VAPOR	42.89		7,67	
DENSIDAD LIQUIDO (kg/m ³)	723.1		777,4	
VISCOSIDAD DEL LIQUIDO (cP)	0.36		0,30	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	3862		2959	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,10		0,05	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	1666	TIEMPO RESIDENCIA (min)	40	
CATALIZADOR				
MATERIAL	Metóxido de sodio	PESO	802.5	
DIAMETRO PARTICULA (mm)	3	DENSIDAD (kg/m ³)	1300	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
SELECCIÓN TAPA Y FONDO	TORIESFÉRICO TIPO KLOPPER			
DISPOSICIÓN	VERTICAL			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	135			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	50,16			
CAPACIDAD (m ³)	30			
DIAMETRO (m)	3			
LONGITUD (m)	4.5			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	44309			
PESO CON AGUA (Kg)	74309			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	69329			
MATERIAL	AISI -316 L			
NORMA DE DISEÑO	APQ-1 / ASME / ATEX			
DETALLES DE CONSTRUCCIÓN				
RADIOGRAFIA	Parcial y total	GROSOR AISLANTE (mm)	100	
EFICACIA SOLDADURA	0,85	GROSOR CILINDRO (mm)	71,7	
AISLANTE	Lana de vidrio	GROSOR TAPA-FONDO (mm)	135	

		HOJA 2 DE 3		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR	
		ÍTEM	R-201 / R-202		
		AREA	200		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN					
TIPO DE CAMISA		MEDIA CAÑA			
REFRIGERANTE		AGUA INDUSTRIAL			
CAUDAL REFRIGERANTE (kg/h)		24287			
AREA DE LA CAMISA (m ²)		56,62			
DIAMETRO (m)		0,120			
Nº VUELTAS		32			
SEPARACIÓN (mm)		11			
AGITADORES			DEFLECTORES		
TIPO DE AGITADOR		PLACAS PLANAS	TIPO DE DEFLECTOR		PLACAS PLANAS
NUMERO DE AGITADORES		2 (AMPLIABLE)	NUMERO		4
REVOLUCIONES POR MINUTO		60	LONGITUD (m)		0,3
DIAMETRO DEL AGITADOR (m)		1			
POTENCIA (kW)		2,6			
NUMERO DE BURBUJEO		3			
RADIO DE ACCIÓN (m)		19,62			
SISTEMA DE BURBUJEO					
TIPO		DIFUSOR			
DIAMETRO (m)		1			
DIAMETRO DE BURBUJA (mm)		3,24			
NUMERO DE AGUJEROS		10661			
AREA DE LOS AGUJEROS (m ²)		$7,64 \cdot 10^{-6}$			
REYNOLDS		$4.8 \cdot 10^6$			
VISTA DE PLANTA					
					

	HOJA 3 DE 3		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR
	ÍTEM	R-201 / R-202	
	AREA	200	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

VISTA ALZADO

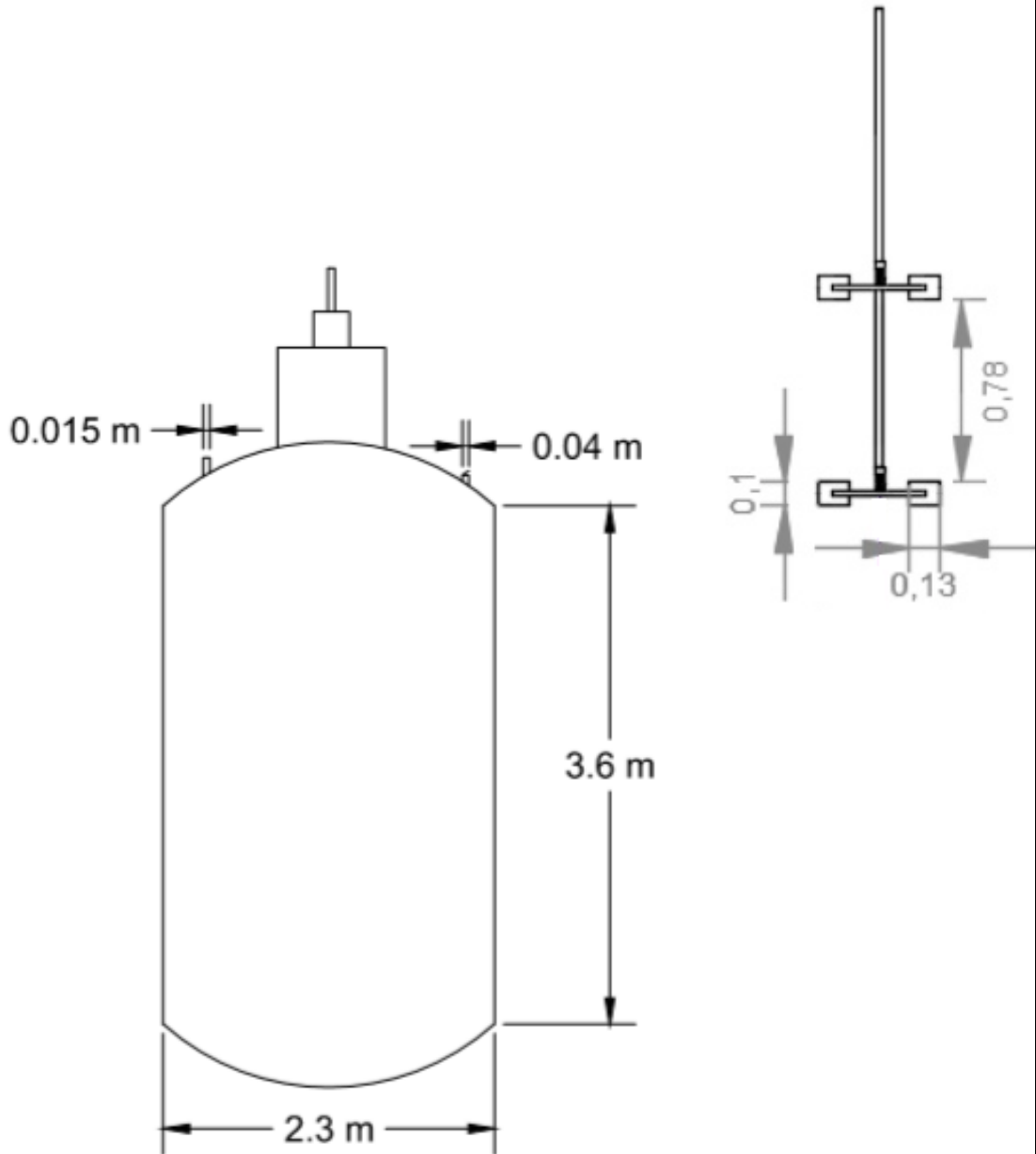


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-201		
	AREA	200		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar el metanol que proviene del almacén con el recirculado para su uso en los reactores R-201 y R-202			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Metanol			
TEMPERATURA (°C)	63,09			
PRESIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	745,0			
VISCOSIDAD (cp)	0,33			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	16,03			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	105			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	2,3			
ALTURA (m)	3,6			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	3810			
PESO CON AGUA (Kg)	20018			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	15752			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriosférico			
FONDO SUPERIOR	Toriosférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	83			
AGITADOR				
TIPO	Turbina SBR			
POTENCIA (kW)	10,5			
RELACIÓN DE CONEXIONES		DETALLES DE CONSTRUCCIÓN		
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	




HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR
ÍTEM	M-201	
AREA	200	
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

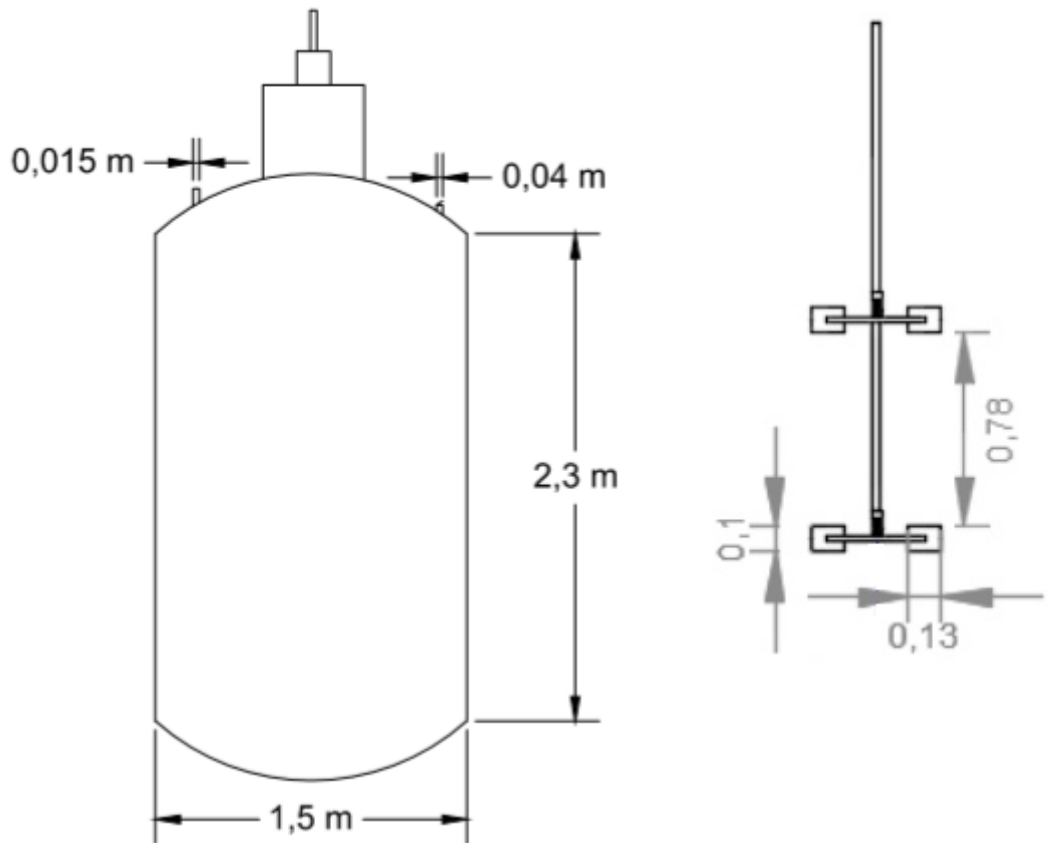
VISTA



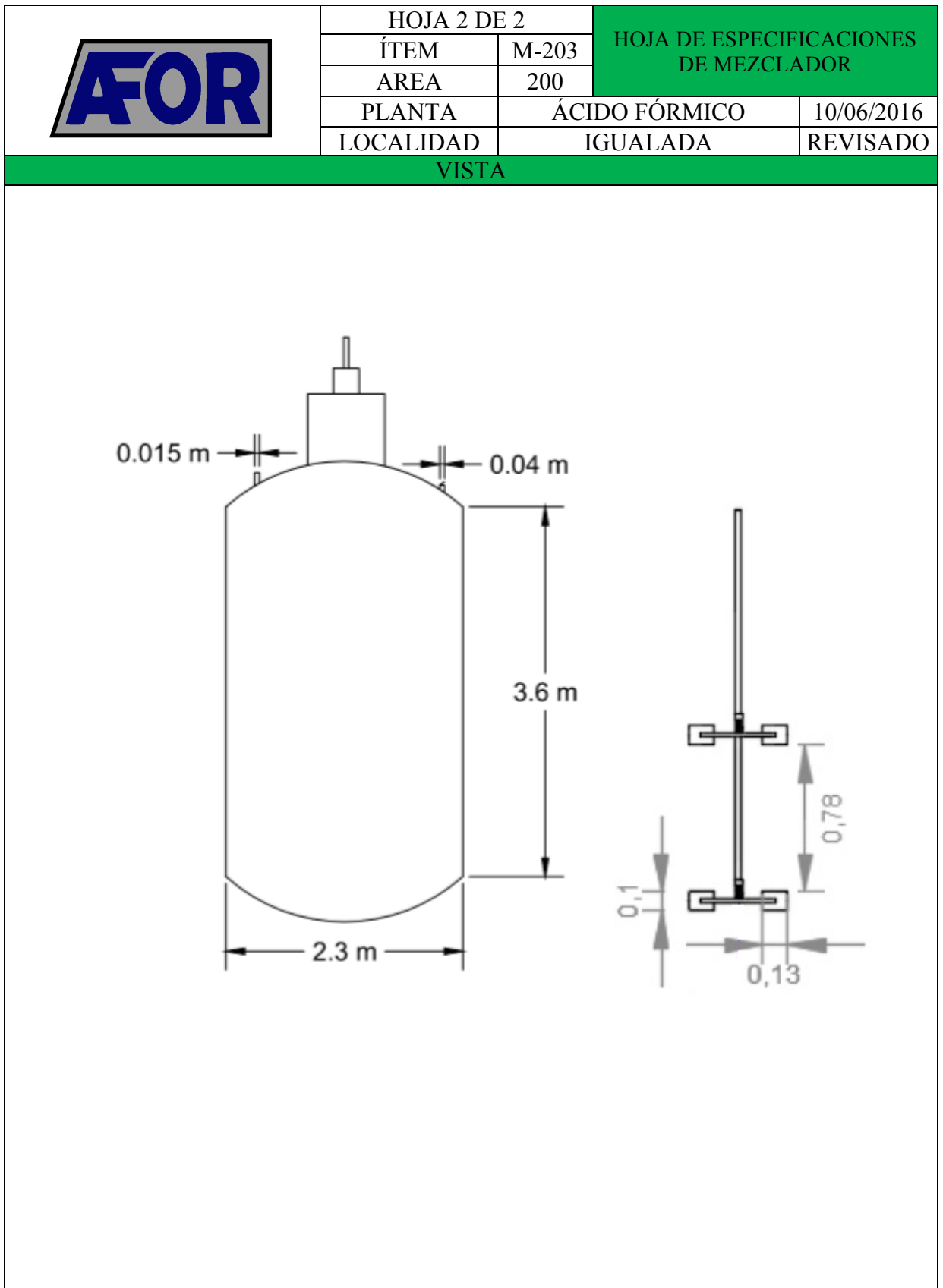
	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-202		
	AREA	200		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar el monóxido de carbono que proviene del almacén con el recirculado para su uso en los reactores R-201 y R-202			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Monóxido de Carbono			
TEMPERATURA (°C)	-137°C			
PRESIÓN (bar)	5			
DENSIDAD (kg/m ³)	12,46			
VISCOSIDAD (cp)	---			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	4,1			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	-100			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	2,3			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	1203			
PESO CON AGUA (Kg)	5356,1			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	1254			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriesférico			
FONDO SUPERIOR	Toriesférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE VIDRIO			
GRUESO (mm)	20			
AGITADOR				
TIPO	---			
POTENCIA (kW)	---			
RELACIÓN DE CONEXIONES		DETALLES DE CONSTRUCCIÓN		
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	


	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR
	ÍTEM	M-202	
	AREA	200	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO


VISTA



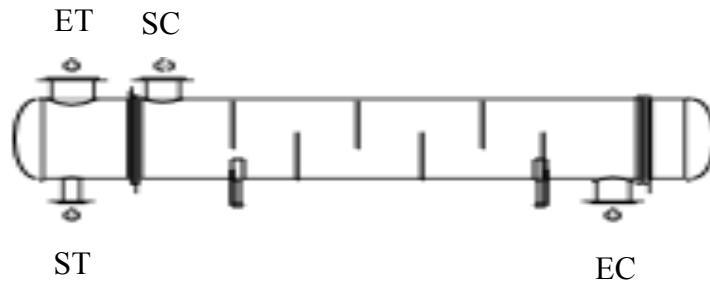
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
		ÍTEM	M-203		
		AREA	200		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Mezclador				
FINALIDAD	Mezclar los corrientes de salida de los reactores R-201 y R-202				
DATOS DE OPERACIÓN					
FLUIDO	Formiato de Metilo (55%) Metanol (45%)				
TEMPERATURA (°C)	85				
PRESIÓN (bar)	5				
DENSIDAD (kg/m ³)	777,4				
VISCOSIDAD (cp)	0,24				
OCUPACIÓN (%)	85%				
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
VOLUMEN (m ³)	16				
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	105				
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3				
MATERIAL	AISI 304				
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME				
DIAMETRO (m)	2,3				
ALTURA (m)	3,6				
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	3810				
PESO CON AGUA (Kg)	20018				
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	15752				
TRATAMIENTO TÉRMICO	No				
CARCASA	Cilíndrica				
FONDO INFERIOR	Toriesférico				
FONDO SUPERIOR	Toriesférico				
AISLAMIENTO					
TIPO	LANA DE VIDRIO				
GRUESO (mm)	120				
AGITADOR					
TIPO	Turbina SBR				
POTENCIA (kW)	15				
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN		
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL		
A		EFIC. SOLDADURA	0,85		



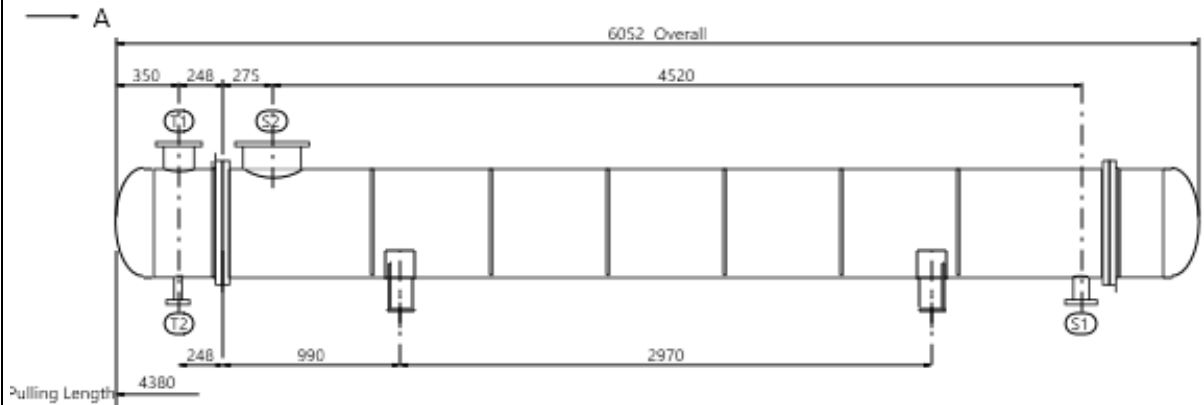
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-201		
		AREA	200		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO			
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Intercambiador de calor I-201				
FINALIDAD	Calentar el corriente de metanol principal y el recirculado a temperatura de proceso del reactor R-201				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Metanol				
	Tubos: Vapor de agua				
DATOS DE OPERACIÓN					
	CARCASA		TUBOS		
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	25550	25550	14720	14720	
VAPOR (kg/h)	---	---	14720	---	
LÍQUIDO (kg/h)	25500	25550	---	14720	
TEMPERATURA (°C)	63.09	85	180	179.5	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1	1	10	9.8	
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	32.07	32.07	18,02	18,02	
DENSIDAD (kg/m ³)	745	723	2,5	901,9	
VISCOSIDAD (cP)	0.33	0.26	0,01	0,18	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	3743	3859	2041	4860,51	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0.16	0.15	0,03	0,68	
Nº DE PASOS	1		2		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	8555	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		135	
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	832,5	MTD corregida (°C)		117	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
	CARCASA		TUBOS		
	120		235		
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	3		11		
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	AISI 316L		AISI 316L		
MATERIAL	609,6		19,05		
DIAMETRO EXTERIOR (mm)	9,3		1,65		
GROSOR (mm)	---		4950		
LONGITUD (mm)	2619		1869		
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	3996,6				
PESO CON AGUA (Kg)	LANA DE ROCA (20'')				
AISLAMIENTO	Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	240	
TEMA					
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	42	ESPACIADO (mm)	23,81

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-201	
	AREA	200	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

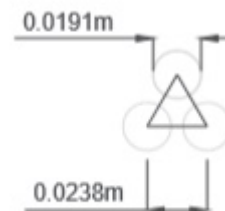
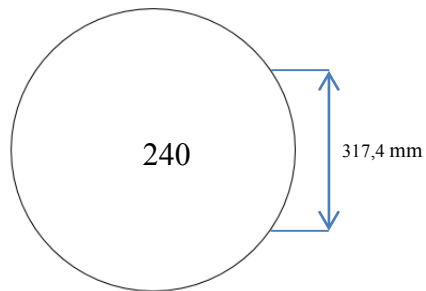
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR




TUBOS

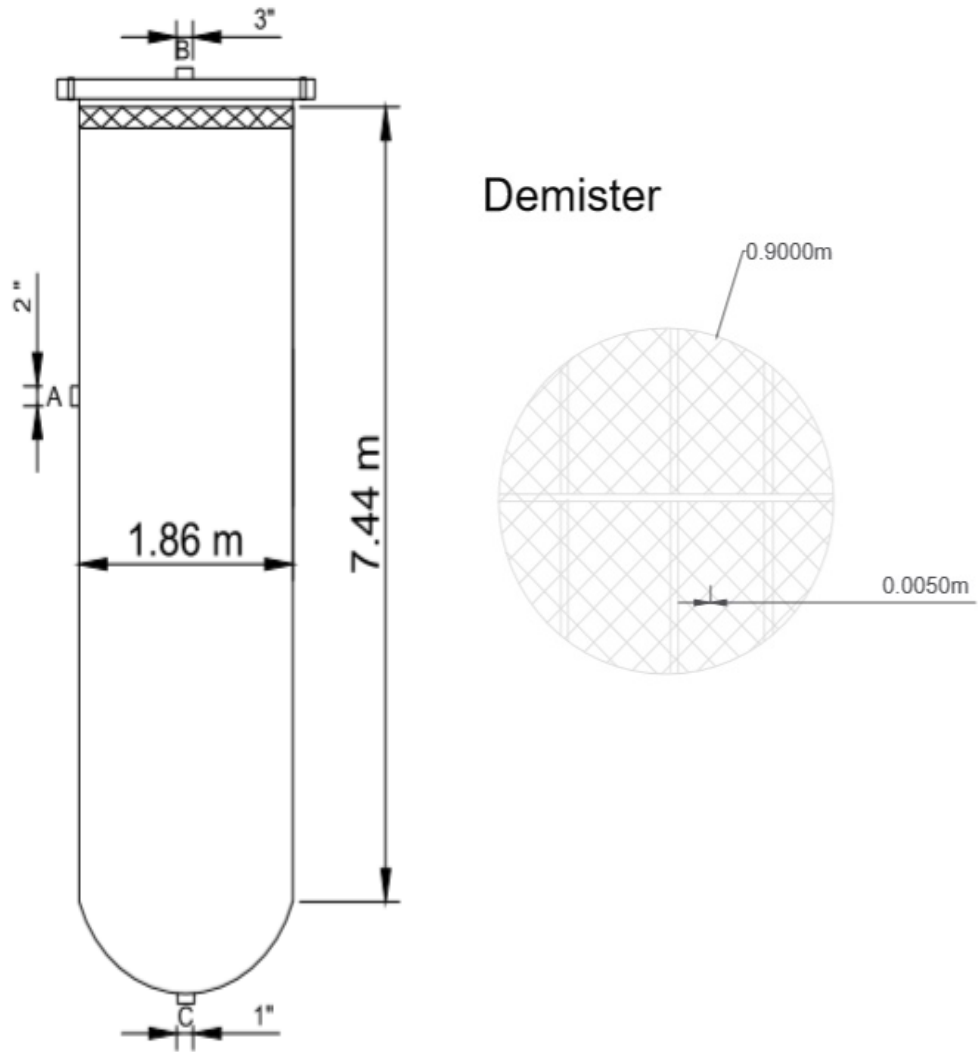


2.4.3. Área 300: Separación


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA FLASH	
	ÍTEM	F-301		
	AREA	300		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA FLASH			
FINALIDAD	Separar el monóxido de carbono para poder recircularlo			
ACCESORIOS	Demister o desnebulizador			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Formiato de metilo / Metanol / Monóxido de carbono			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		TOP	BOT	
FLUIDO	LIQUIDO + GAS	GAS	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	37.09	0.58	36.51	
CAUDAL MÁSIICO (kg/h)	32145	345,2	31800	
TEMPERATURA (°C)	85	85	85	
PRESIÓN (bar)	5	5	5	
DENSIDAD (kg/m ³)	777,4	6,28	877	
VISCOSIDAD (cp)	0,30	-	0,63	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	20,21			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	135			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / ATEX / APQ1			
DIAMETRO (m)	1,86			
ALTURA (m)	7,44			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	4769			
PESO CON AGUA (Kg)	24169			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	22493			
TRATAMIENTO TÉRMICO	NO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0.85	
B		AISLAMIENTO	LANA DE ROCA	
C		GROSOR AISL. (mm)	40	
D		GROSOR CILINDRO (mm)	10	
E		GROSOR FONDO (mm)	21	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA FLASH
	ÍTEM	F-301	
	AREA	300	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

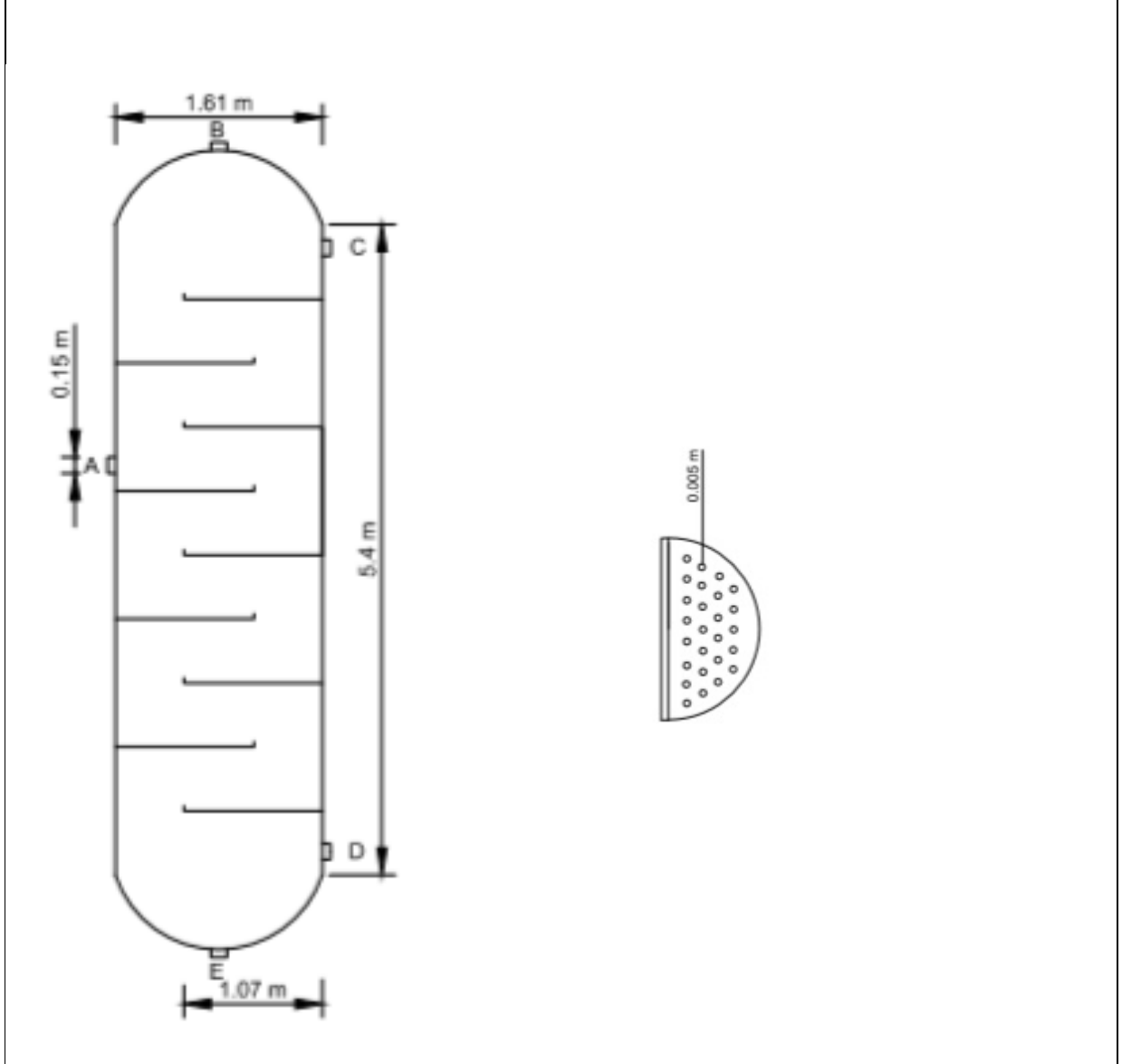
VISTA FRONTAL




	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS	
	ÍTEM	C-301		
	AREA	300		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN DE PLATOS			
FINALIDAD	Separación del formiato de metilo (destilado) del metanol (colas)			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Metanol / Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	36,51	14,18	22,33	
CAUDAL MÁSICO (kg/h)	31800	13900	17900	
TEMPERATURA (°C)	30	31,7	64,27	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	836	980	743	
VISCOSIDAD (cp)	0,36	-	0,33	
NUMERO DE PLATOS	9			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0,6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	11			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	100			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,61			
ALTURA (m)	5,4			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	1370			
PESO CON AGUA (Kg)	12348			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	10566			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES		DETALLES DE CONSTRUCCIÓN		
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	430	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	7	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS
	ÍTEM	C-301	
	AREA	300	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

VISTA FRONTAL



		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
		ÍTEM	I-302		
		AREA	300		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Condensador de la columna C-301				
FINALIDAD	Enfriar la mezcla de la columna C-301 para transformar el vapor en líquido y obtener el destilado				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Agua de refrigeración				
	Tubos: Metanol, Formiato de Metilo				
DATOS DE OPERACIÓN					
	CARCASA		TUBOS		
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	31712	31712	31800	31800	
VAPOR (kg/h)	---	---	31800	---	
LÍQUIDO (kg/h)	31712	31712	---	31800	
TEMPERATURA (°C)	22	37	64	42	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1.5	1.5	1,5	1,5	
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	18,00	18,00	59,87	59,87	
DENSIDAD (kg/m ³)	997,13	979,46	791,07	821,12	
VISCOSIDAD (cP)	0,91	0,67	0,32	0,40	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	4524,8	4523,51	3130,2	3124,3	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,60	0,62	0,18	018	
Nº DE PASOS	1		2		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	597,6	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		38,3	
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	900	MTD corregida (°C)		17,34	
DATOS DE DISEÑO					
	CARCASA		TUBOS		
TEMPERATURA DISEÑO (°C)	76,7		104,44		
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3.5		3.5		
MATERIAL	AISI 316L		AISI 316L		
DIAMETRO EXTERIOR (mm)	323,85		19,05		
GROSOR (mm)	4,2		1,65		
LONGITUD (mm)	---		5486,4		
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	839,3		534,2		
PESO CON AGUA (Kg)	1236,1				
AISLAMIENTO	LANA DE ROCA (1")				
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	118
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	41,25	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

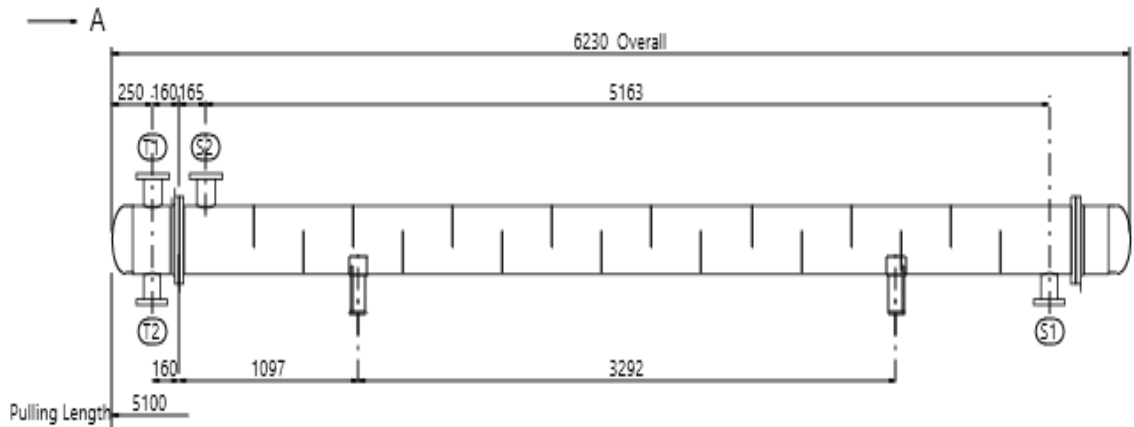
	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
	ÍTEM	I-302		
	AREA	300		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA EXTERIOR

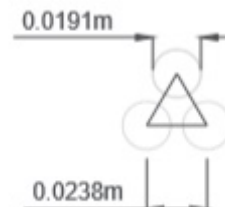
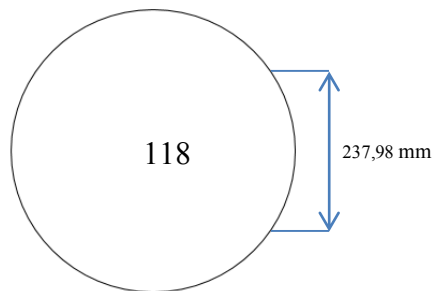
ET SC




VISTA INTERIOR



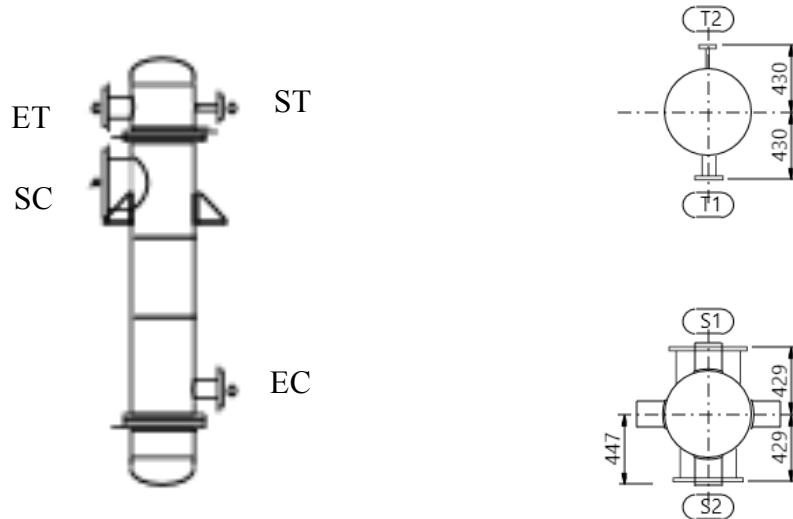
TUBOS



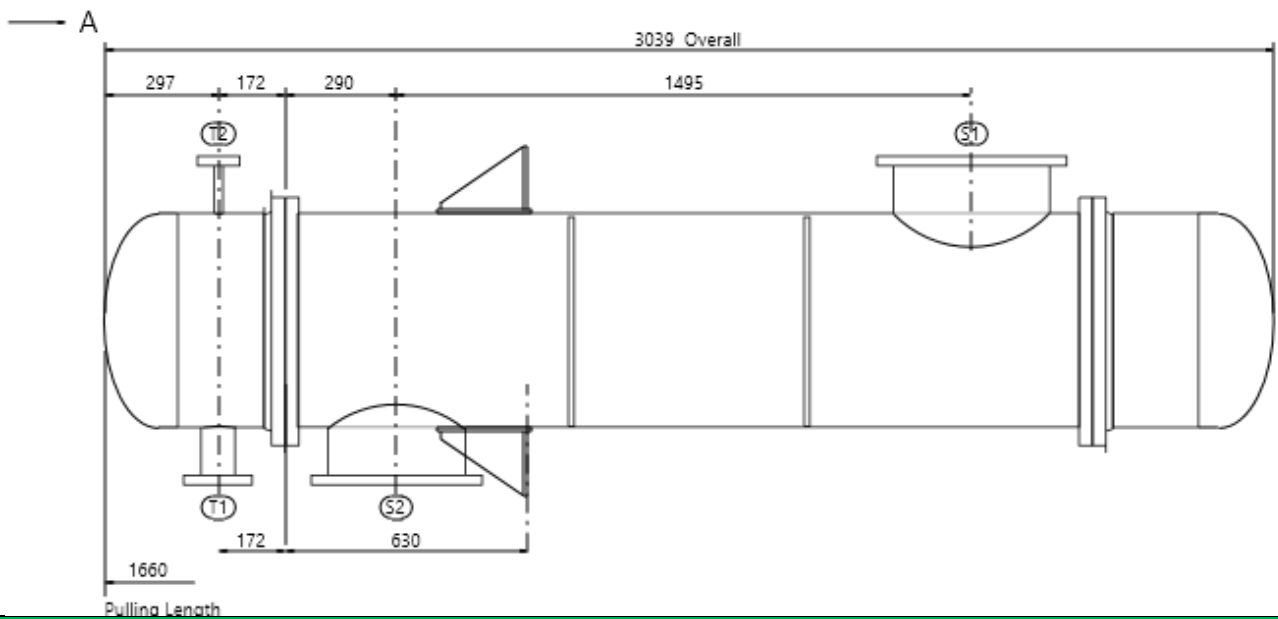
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR		
		ÍTEM	I-303			
		AREA	300			
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO		30/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA		REVISADO		
DATOS GENERALES						
DENOMINACIÓN		Termosifón vertical de la columna C-301				
FINALIDAD		Calentar la mezcla para convertir líquido en vapor				
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Metanol, Formiato de Metilo				
		Tubos: Vapor de agua				
DATOS DE OPERACIÓN						
		CARCASA			TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA RETORNO COLUMNA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		31800	13920	17880	3049	3049
VAPOR (kg/h)		---	13920	---	3049	---
LÍQUIDO (kg/h)		31800	---	32,07	---	3049
TEMPERATURA (°C)		60	64,27	64,27	180	179.5
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1	1	1	10	9.8
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		40,24	32,07	32,07	18,02	18,02
DENSIDAD (kg/m ³)		853,2	2,1	743,7	2,5	901,9
VISCOSIDAD (cP)		0,43	---	0,33	0,01	0,18
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		2885	1023	3748	2041	4860,51
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,17	0,01	0,16	0,03	0,68
Nº DE PASOS		1			4	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		1772,8	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)			55,4
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		309,2	MTD corregida (°C)			121,23
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
		CARCASA			TUBOS	
TEM. DISEÑO (°C)		100			235	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3			11	
MATERIAL		AISI 316L			AISI 316L	
DIAMETRO EXTERNO		558mm			19,05mm	
GROSOR (mm)		10,45			1,65	
LONGITUD (mm)		---			3000	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		960			505	
PESO CON AGUA (Kg)		1534,4				
AISLAMIENTO (mm)		LANA DE ROCA (16'')				
TEMA		RELACIÓN DE CONEXIONES				
EXTREMO FRONTAL	B	MARCA	DESCRIPCIÓN	MARCA	DESCRIPCIÓN	
CARCASA	E	ET / T1	Entrada Tubos	ST / T2	Salida Tubos	
EXTREMO POST.	M	EC / S1	Entrada Carcasa	SC / S2	Salida Carcasa	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR		
	ÍTEM	I-303			
	AREA	300			
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016		
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO		

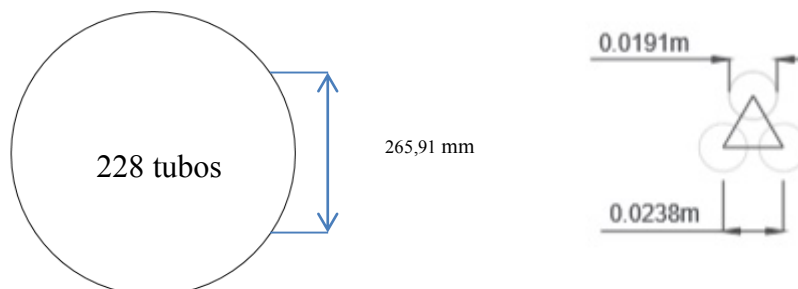
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



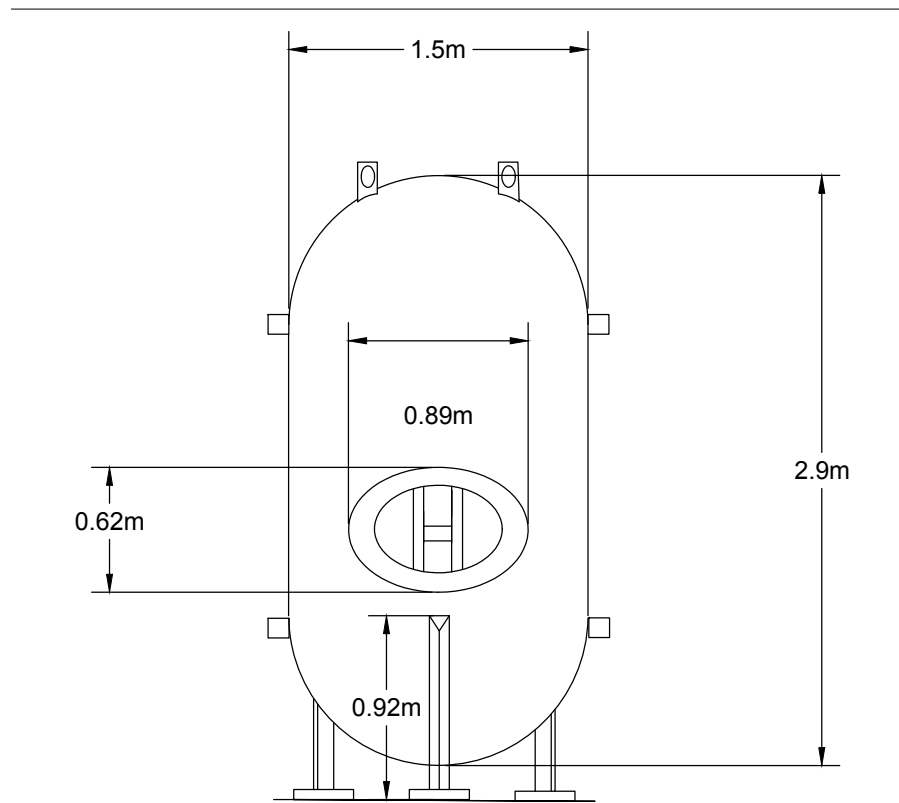
TUBOS




	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
	ÍTEM	T-301		
	AREA	300		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar condensado de columna C-301			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	FORMIATO DE METILO 99%			
TEMP OPERACIÓN (°C)	31,7			
PRESIÓN OPERACIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	980			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	4,25			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	51,7			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,5			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/APQ1/ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	3			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	90,25			
PESO CON AGUA (Kg)	3.493,4			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	3.425,4			
CARCASA	CILÍNDRICA			
FONDO INFERIOR	SEMIESFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	45			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	
D		CILINDRO (mm)	2,36	
E		FONDO INFERIOR (mm)	3,68	
F		FONDO SUPERIOR (mm)	2,68	


	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE DE CONDENSADOS
	ÍTEM	T-301	
	AREA	300	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/201 6
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISAD O


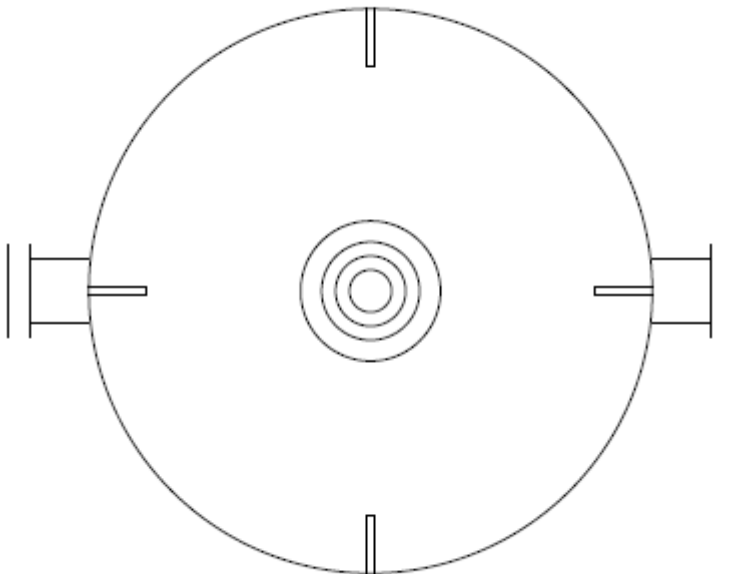
VISTA




2.4.4. Área 400: Reacción de Hidrólisis

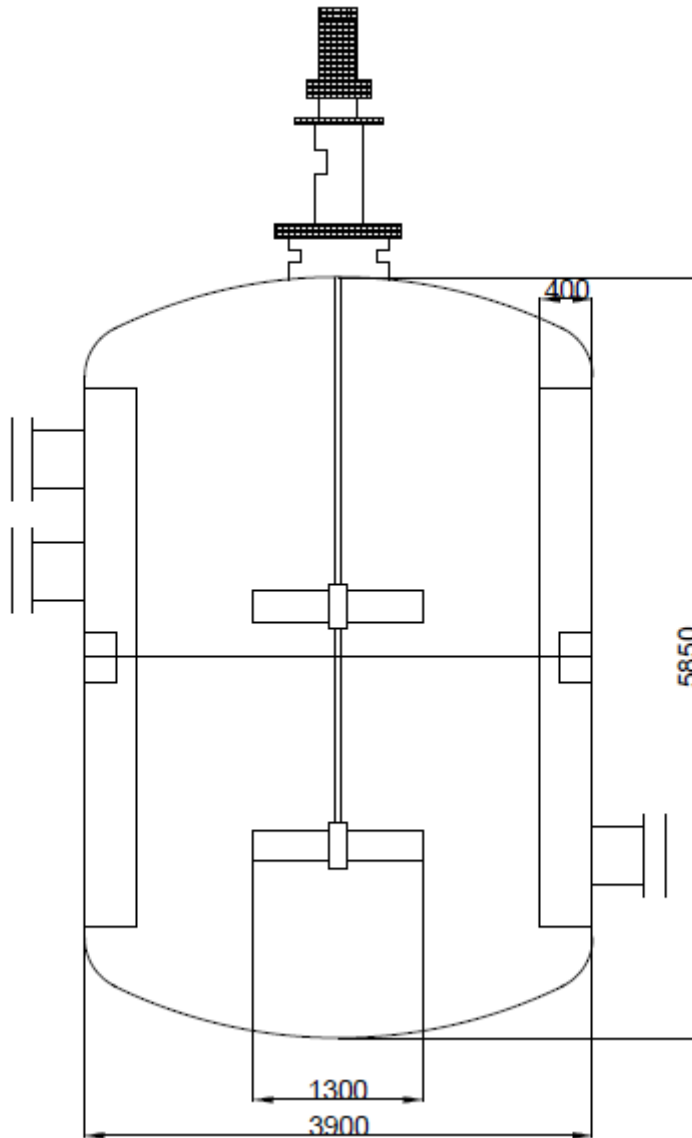
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR	
		ÍTEM	R-401 / R-402		
		AREA	400		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO		30/5/2016
		LOCALIDAD	IGUALADA		REVISADO
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	REACTOR DE HIDROLISIS				
ACCESORIOS	(1) Media caña como sistema de refrigeración (2) Agitación mecánica				
FINALIDAD	Producir la reacción de hidrólisis entre formiato de metilo y agua para producir ácido fórmico y metanol				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Ácido fórmico, Metanol, Formiato de metilo, Agua				
DATOS DE OPERACIÓN					
	ENTRADA		SALIDA		
CAUDAL TOTAL (kg/h)	63100		63100		
VAPOR (kg/h)	-		-		
LÍQUIDO (kg/h)	63100		63100		
TEMPERATURA (°C)	80		80		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	5		5		
DENSIDAD VAPOR	-		-		
DENSIDAD LIQUIDO (kg/m ³)	881,6		944,5		
VISCOSIDAD DEL LIQUIDO (cP)	0,22		0,39		
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	2065		3332		
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,09		0,06		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)			TIEMPO RESIDENCIA (min)	60	
CATALIZADOR					
MATERIAL	-	PESO	-		
DIAMETRO PARTICULA (mm)	-	DENSIDAD (kg/m ³)	-		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
SELECCIÓN TAPA Y FONDO	TORIESFÉRICO TIPO KLOPPER				
DISPOSICIÓN	VERTICAL				
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	130				
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7				
CAPACIDAD (m ³)	70				
DIAMETRO (m)	3.9				
LONGITUD (m)	5.85				
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	13276,65				
PESO CON AGUA (Kg)	83276				
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	79391,65				
MATERIAL	AISI -316 L				
NORMA DE DISEÑO	APQ-1 / ASME / ATEX				
DETALLES DE CONSTRUCCIÓN					
RADIOGRAFIA	Parcial y total	GROSOR AISLANTE (mm)	60		
EFICACIA SOLDADURA	0,85	GROSOR CILINDRO (mm)	11,6		
AISLANTE	Lana de vidrio	GROSOR TAPA-FONDO (mm)	45,25		

	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR	
	ÍTEM	R-401 / R-402		
	AREA	400		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	REACTOR DE HIDROLISIS			
ACCESORIOS	(1) Media caña como sistema de refrigeración			
	(2) Agitación mecánica			
FINALIDAD	Producir la reacción de hidrolisis entre formiato de metilo y agua para producir ácido fórmico y metanol			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Ácido fórmico, Metanol, Formiato de metilo, Agua			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA		SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	63100		63100	
VAPOR (kg/h)	-		-	
LÍQUIDO (kg/h)	63100		63100	
TEMPERATURA (°C)	80		80	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	5		5	
DENSIDAD VAPOR	-		-	
DENSIDAD LIQUIDO (kg/m ³)	881,6		944,5	
VISCOSIDAD DEL LIQUIDO (cP)	0,22		0,39	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	2065		3332	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,09		0,06	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)			TIEMPO RESIDENCIA (min)	60
CATALIZADOR				
MATERIAL	-	PESO	-	
DIAMETRO PARTICULA (mm)	-	DENSIDAD (kg/m ³)	-	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
SELECCIÓN TAPA Y FONDO	TORIESFÉRICO TIPO KLOPPER			
DISPOSICIÓN	VERTICAL			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	130			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
CAPACIDAD (m ³)	70			
DIAMETRO (m)	3.9			
LONGITUD (m)	5.85			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	13276,65			
PESO CON AGUA (Kg)	83276			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	79391,65			
MATERIAL	AISI -316 L			
NORMA DE DISEÑO	APQ-1 / ASME / ATEX			
DETALLES DE CONSTRUCCIÓN				
RADIOGRAFIA	Parcial y total	GROSOR AISLANTE (mm)	60	
EFICACIA SOLDADURA	0,85	GROSOR CILINDRO (mm)	11,6	
AISLANTE	Lana de vidrio	GROSOR TAPA-FONDO (mm)	46 de 116	

		HOJA 2 DE 3		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR	
		ÍTEM	R-401 / R-402		
		AREA	400		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
SISTEMA DE CALEFACCIÓN					
TIPO DE CAMISA		MEDIA CAÑA			
CALEFACTOR		VAPOR			
CAUDAL (kg/h)		12143.2			
AREA DE LA CAMISA (m ²)		32			
DIAMETRO (m)		0,084			
Nº VUELTAS		30			
SEPARACIÓN (mm)		67			
AGITADORES			DEFLECTORES		
TIPO DE AGITADOR		PLACAS PLANAS	TIPO DE DEFLECTOR		PLACAS PLANAS
NUMERO DE AGITADORES		2 (AMPLIABLE)	NUMERO		4
REVOLUCIONES POR MINUTO		70	LONGITUD (m)		0,4
DIAMETRO DEL AGITADOR (m)		1,3			
POTENCIA (kW)		20,36			
NUMERO DE BURBUJEO		-			
RADIO DE ACCIÓN (m)		6.42			
SISTEMA DE BURBUJEO					
TIPO		-			
DIAMETRO (m)		-			
DIAMETRO DE BURBUJA (mm)		-			
NUMERO DE AGUJEROS		-			
AREA DE LOS AGUJEROS (m ²)		-			
REYNOLDS		-			
VISTA DE PLANTA					
					

	HOJA 3 DE 3		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE REACTOR
	ÍTEM	R-401 / R-402	
	AREA	400	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

VISTA ALZADO

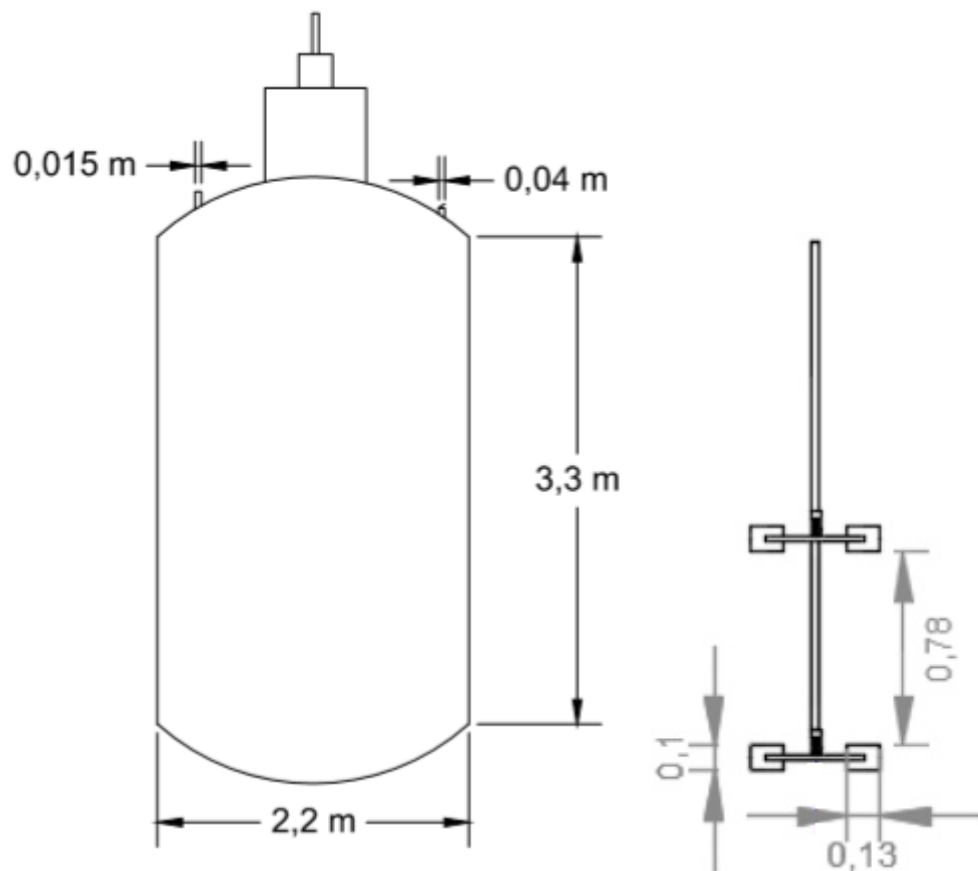



	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-401		
	AREA	400		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar el formiato de metilo que proviene de la zona de carbonilación con el recirculado para su uso en los reactores R-401 y R-402			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Formiato de Metilo			
TEMPERATURA (°C)	80			
PRESIÓN (bar)	5			
DENSIDAD (kg/m ³)	881,4			
VISCOSIDAD (cp)	0,20			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	12,8			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	120			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	2,2			
ALTURA (m)	3,3			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2810			
PESO CON AGUA (Kg)	15776,4			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	14091,9			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriosférico			
FONDO SUPERIOR	Toriosférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE VIDRIO			
GRUESO (mm)	110			
AGITADOR				
TIPO	Turbina SBR			
POTENCIA (kW)	18			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	

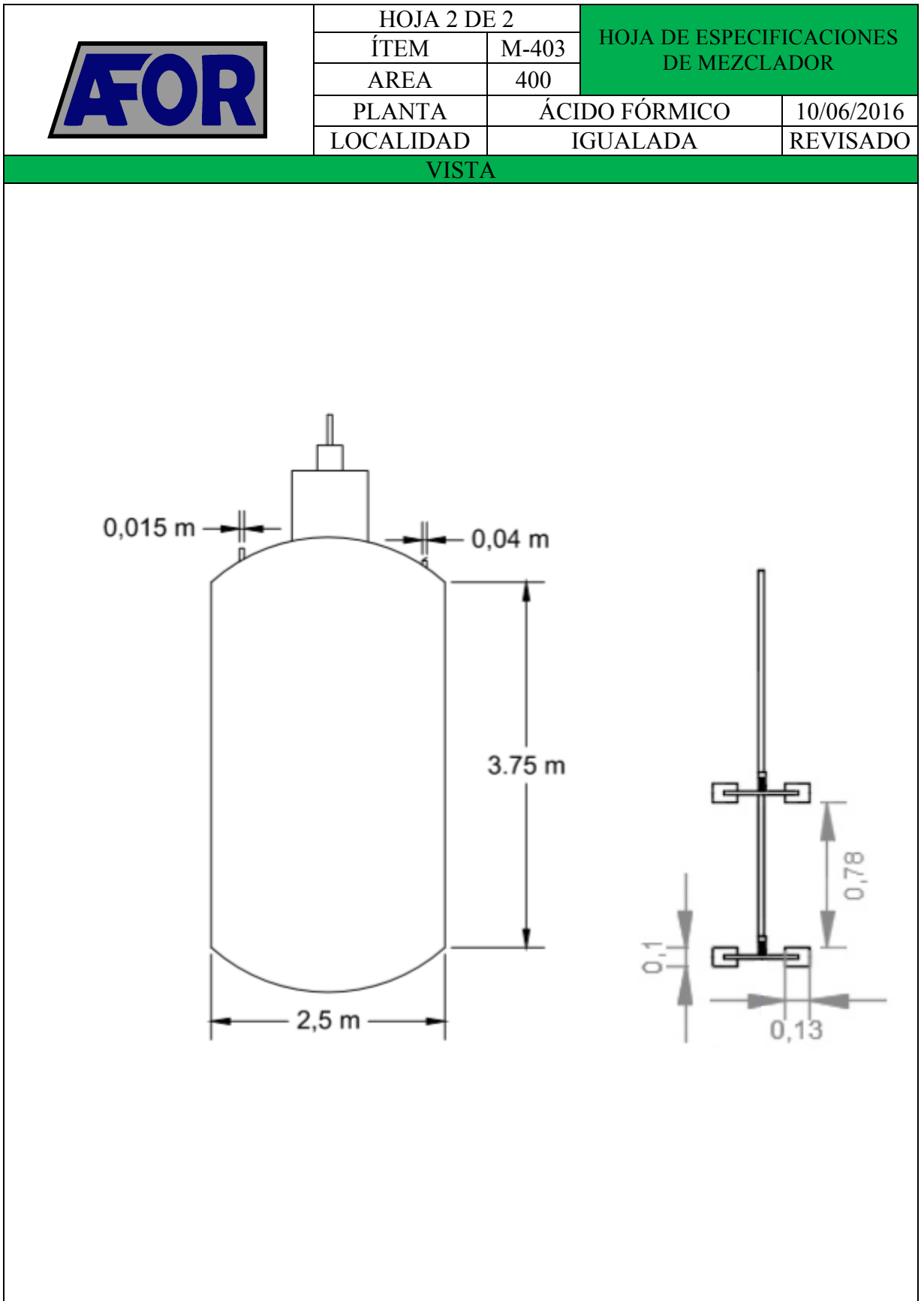



HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR
ÍTEM	M-401	
AREA	400	
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

VISTA



	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-403		
	AREA	400		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar el agua para su uso en los reactores R-401 y R-402			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Agua			
TEMPERATURA (°C)	28,68			
PRESIÓN (bar)	5			
DENSIDAD (kg/m ³)	1005			
VISCOSIDAD (cp)	0,82			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	18,64			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	70			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	2,5			
ALTURA (m)	3,75			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	4010			
PESO CON AGUA (Kg)	22650			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	22743			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriosférico			
FONDO SUPERIOR	Toriosférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE VIDRIO			
GRUESO (mm)	50			
AGITADOR				
TIPO	Turbina SBR			
POTENCIA (kW)	12,3			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	

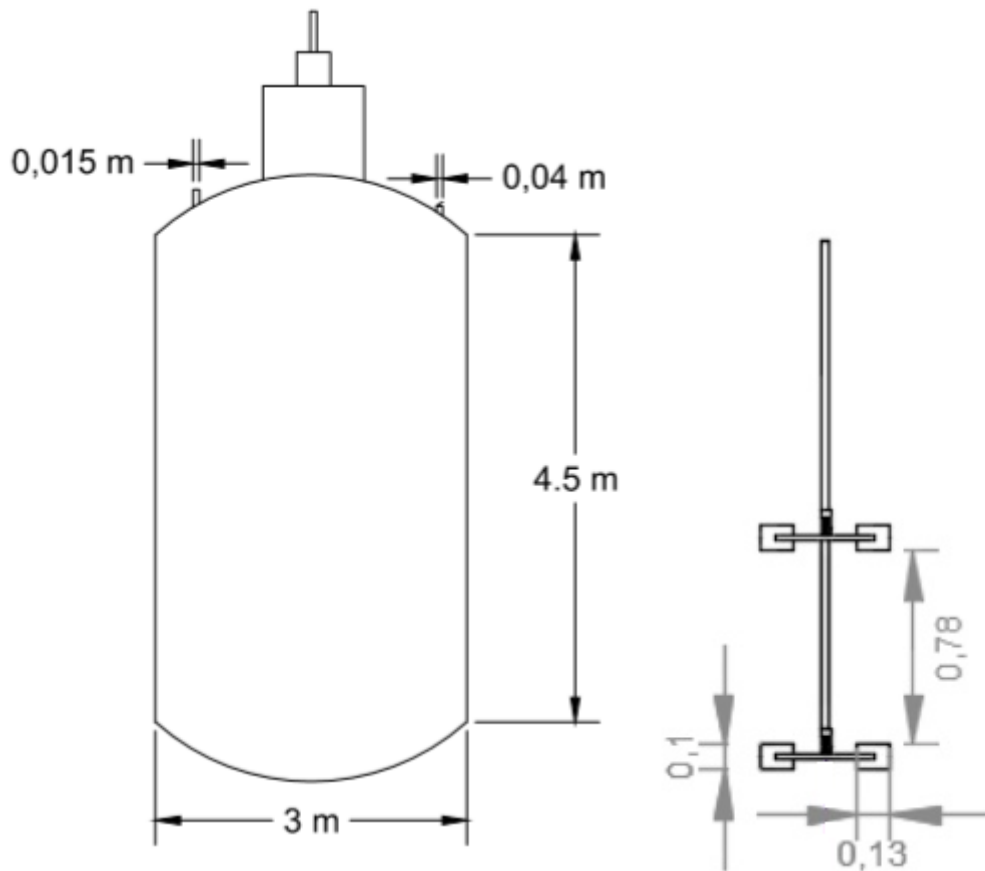


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-402		
	AREA	400		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar los corrientes de salida de los reactores R-401 y R-402			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Agua (53%) Metanol (12%) Formiato (18%) Fórmico (17%)			
TEMPERATURA (°C)	80			
PRESIÓN (bar)	5			
DENSIDAD (kg/m ³)	944,5			
VISCOSIDAD (cp)	0,37			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	31,3			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	70			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	7			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	3			
ALTURA (m)	4,5			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	7010			
PESO CON AGUA (Kg)	38310			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	36572			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriesférico			
FONDO SUPERIOR	Toriesférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE VIDRIO			
GRUESO (mm)	100			
AGITADOR				
TIPO	Turbina SBR			
POTENCIA (kW)	11,4			
RELACION DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	



HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR
ÍTEM	M-402	
AREA	400	
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

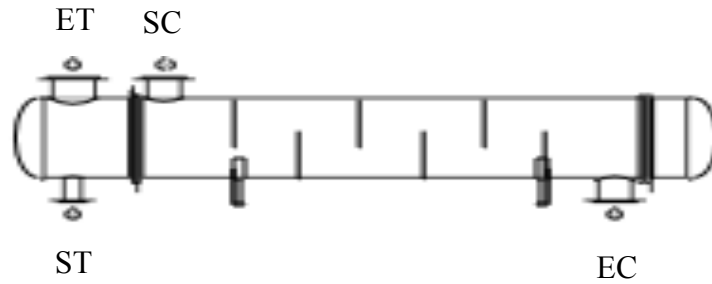
VISTA



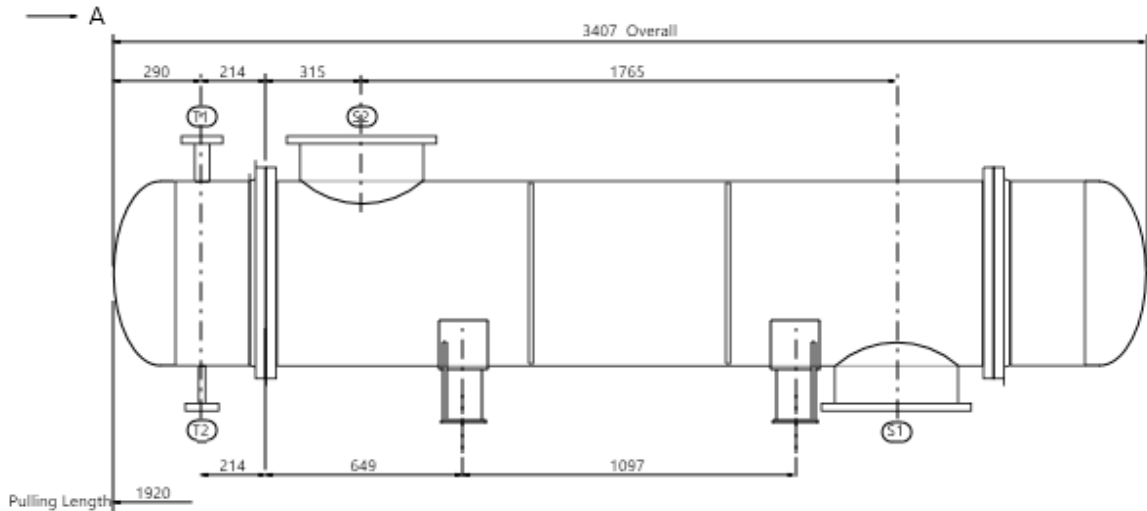
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-401		
		AREA	400		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor I-401			
FINALIDAD		Calentar el corriente de agua de entrada a los reactores de la zona 400 para la producción de ácido fórmico.			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Formiato de Metilo Tubos: Vapor de Agua			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		25280	25280	4205	4205
VAPOR (kg/h)		---	---	4205	---
LÍQUIDO (kg/h)		25280	25280	---	4205
TEMPERATURA (°C)		30	80	180	179,5
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1	1	10	9,8
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		59,9	59,9	18,02	18,02
DENSIDAD (kg/m ³)		958,2	881,1	2,5	901,9
VISCOSIDAD (cP)		0,22	0,20	0,01	0,18
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		2125,77	1246,7	2041	4860,51
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,15	0,16	0,03	0,68
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		806,7	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		40
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		657,8	MTD corregida (°C)		123,01
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		60		143	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		609,6		19,05	
GROSOR (mm)		11,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		2400	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		1263,7		692,4	
PESO CON AGUA (Kg)		1995,5			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (12'')			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	212
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	44	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada) S (Salida)		T(Tubos) C (Carcasa)	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-401	
	AREA	400	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

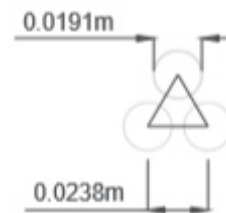
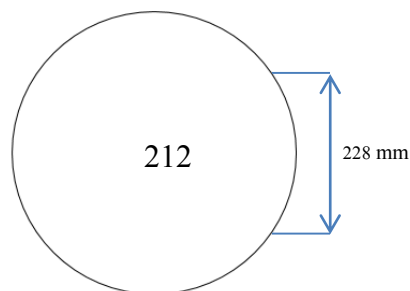
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



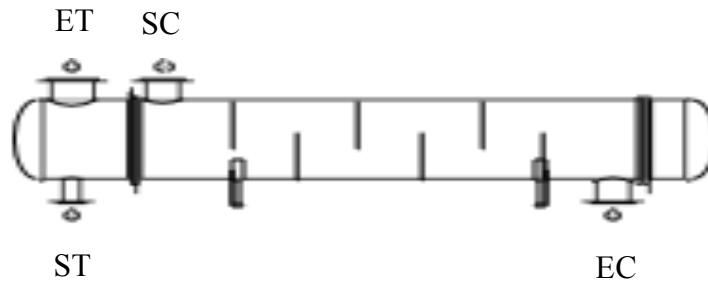
TUBOS



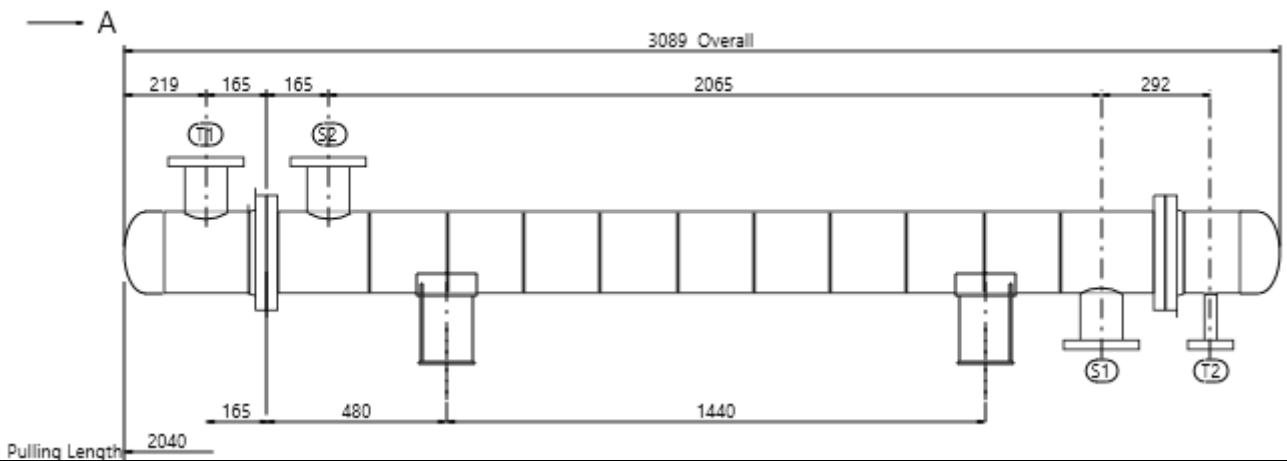
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-402		
		AREA	400		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO			
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Intercambiador de calor I-402				
FINALIDAD	Calentar el corriente de agua de entrada a los reactores de la zona 400 para la producción de ácido fórmico.				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Agua				
	Tubos: Vapor de agua				
DATOS DE OPERACIÓN					
	CARCASA		TUBOS		
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	37830	37830	6205	6205	
VAPOR (kg/h)	---	---	6205	---	
LÍQUIDO (kg/h)	37830	37830	---	6205	
TEMPERATURA (°C)	28,68	80	180	179,5	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1	5	10	9,8	
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	18,02	18,02	18,02	18,02	
DENSIDAD (kg/m ³)	990,4	939,6	2,5	901,9	
VISCOSIDAD (cP)	0,84	0,35	0,01	0,18	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	4523	4560	2041	4860,51	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,61	0,66	0,03	0,68	
Nº DE PASOS	1		2		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	2445,1	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		6,4	
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	1075	MTD corregida (°C)		124,08	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
	CARCASA		TUBOS		
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	115		235		
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3,5		3,5		
MATERIAL	AISI 316L		AISI 316L		
DIAMETRO EXTERIOR (mm)	219,8		19,05		
GROSOR (mm)	6,2		1,65		
LONGITUD (mm)	---		2400		
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	257		110,7		
PESO CON AGUA (Kg)	342,1				
AISLAMIENTO	LANA DE ROCA (12'')				
TEMA	Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	46	
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	36,9	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR		
	ÍTEM	I-402			
	AREA	400			
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016		
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO		

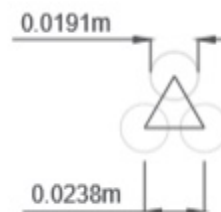
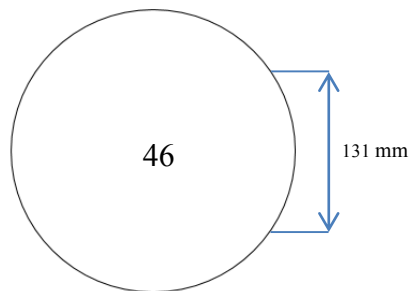
VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR




TUBOS

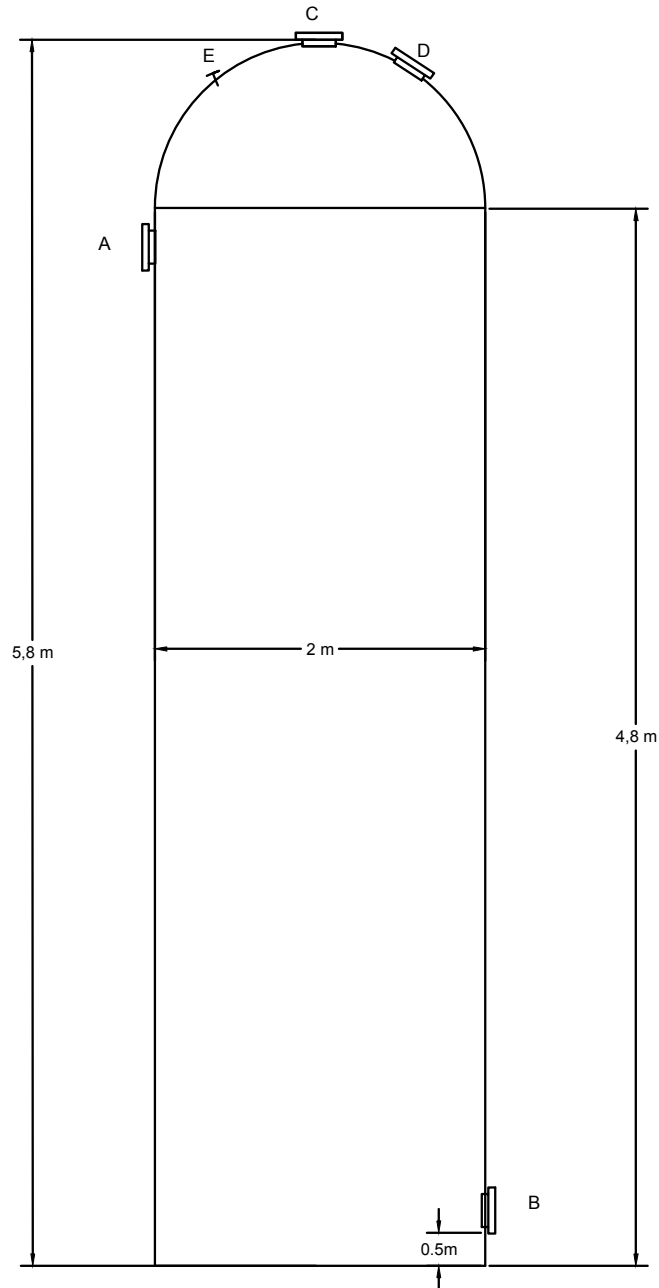


2.4.5. Área 500: Almacenamiento de Extractor


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE	
	ÍTEM	T-501/T-504		
	AREA	500		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	TANQUE ALMACENAMIENTO			
FINALIDAD	ALMACENAR EXTRACTANTE (DMF)			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	N,N-DIMETILFORMAMIDA 100%			
TEMPERATURA (°C)	20			
PRESIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	944			
OCUPACIÓN (%)	80			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	17			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	40			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,7			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE AISI 316L			
NORMA DE DISEÑO	CÓDIGO ASME /APQ 1/ ATEX			
CLASIFICACIÓN AQPI	C			
DIAMETRO (m)	2			
ALTURA (m)	5,8			
PESO EQUIPO VACIO (kg)	974			
PESO CON AGUA (Tn)	15			
PESO EN OPERACIÓN (Tn)	14			
TRATAMIENTO TÉRMICO	NO			
CARCASA	AISI 316L			
FONDO INFERIOR	PLANO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	---			
GRUESO (mm)	---			
VENTEO				
NORMAL	SI			
EMERGENCIA	NO			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	ENTRADA	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	SALIDA	GROSOR CILINDRO (mm)	9,82	
C	VENTEO	FONDO SUPERIOR (mm)	6,4	
D	ENTRADA/SALIDA N ₂	FONDO INFERIOR (mm)	10,82	
E	SONDA NIVEL	DIST ENTRE TANQUES	1,5 m	
		DIST TANQUE/ CUBETO	1m	


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE	
	ÍTEM	T-501/T-504		
	AREA	500		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA

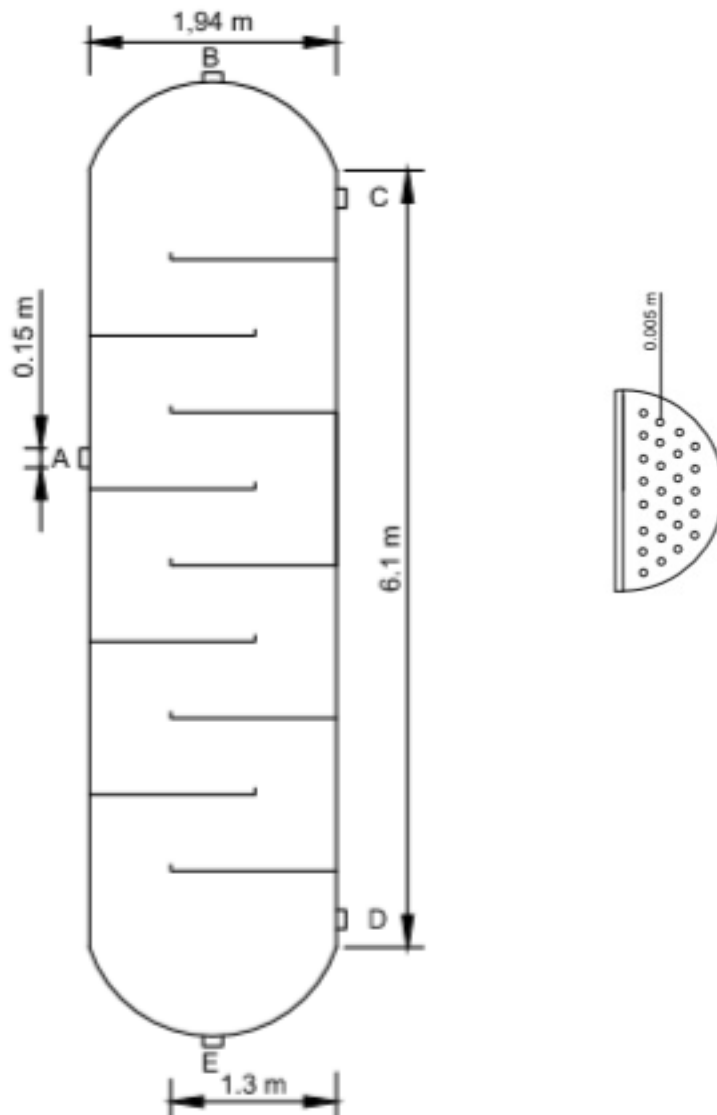



2.4.6. Área 600: Separación


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS	
	ÍTEM	C-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN DE PLATOS			
FINALIDAD	Separación del formiato de metilo y metanol (destilado) del ácido fórmico y agua (colas)			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Ácido Fórmico / Agua / Metanol / Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	62,71	24,90	38,21	
CAUDAL MÁSIKO (kg/h)	63130	23060	40070	
TEMPERATURA (°C)	80	45,4	101,7	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	944,5	891,8	971,7	
VISCOSIDAD (cp)	0,39	0,44	0,32	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
NUMERO DE PLATOS	9			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0.6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	25,3			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	150			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,94			
ALTURA (m)	6,1			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2976			
PESO CON AGUA (Kg)	28225			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	26859			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	400	
D	Retorno colas	GROSOR CILINDRO (mm)	6	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	610	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS	
	ÍTEM	C-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

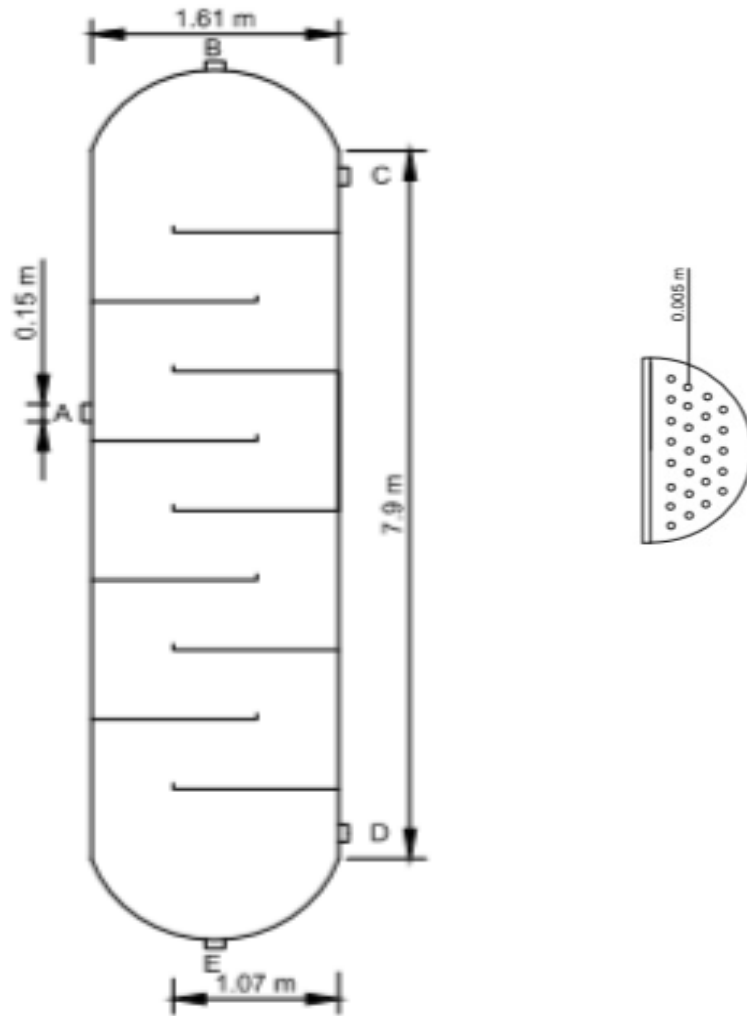
VISTA FRONTAL




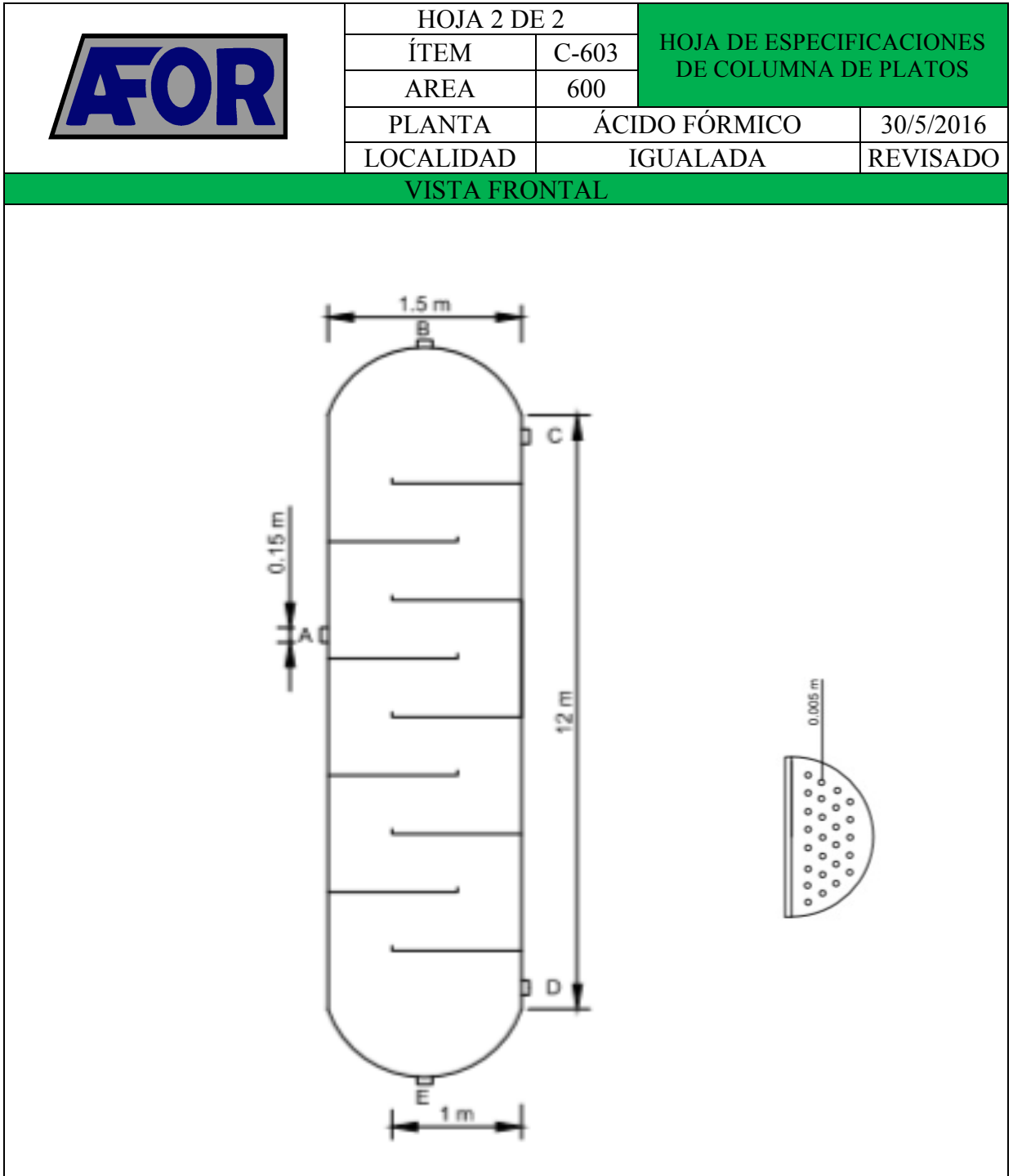
	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS	
	ÍTEM	C-602		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN DE PLATOS			
FINALIDAD	Separación del formiato de metilo y metanol (destilado) del agua (colas)			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Agua / Metanol / Formiato de Metilo / Ácido Fórmico			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	24,90	20,7	4,2	
CAUDAL MÁSIICO (kg/h)	23060	18780	4280	
TEMPERATURA (°C)	45,4	36,6	99,31	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	891,8	891,8	971,7	
VISCOSIDAD (cp)	0,44	0,44	0,31	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
NUMERO DE PLATOS	13			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0,6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	16,08			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	140			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,61			
ALTURA (m)	7.9			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2336			
PESO CON AGUA (Kg)	18304			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	16663			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	390	
D	Retorno colas	GROSOR CILINDRO (mm)	8	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	63 ¹⁰ de 116	


	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS
	ÍTEM	C-602	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO


VISTA FRONTAL



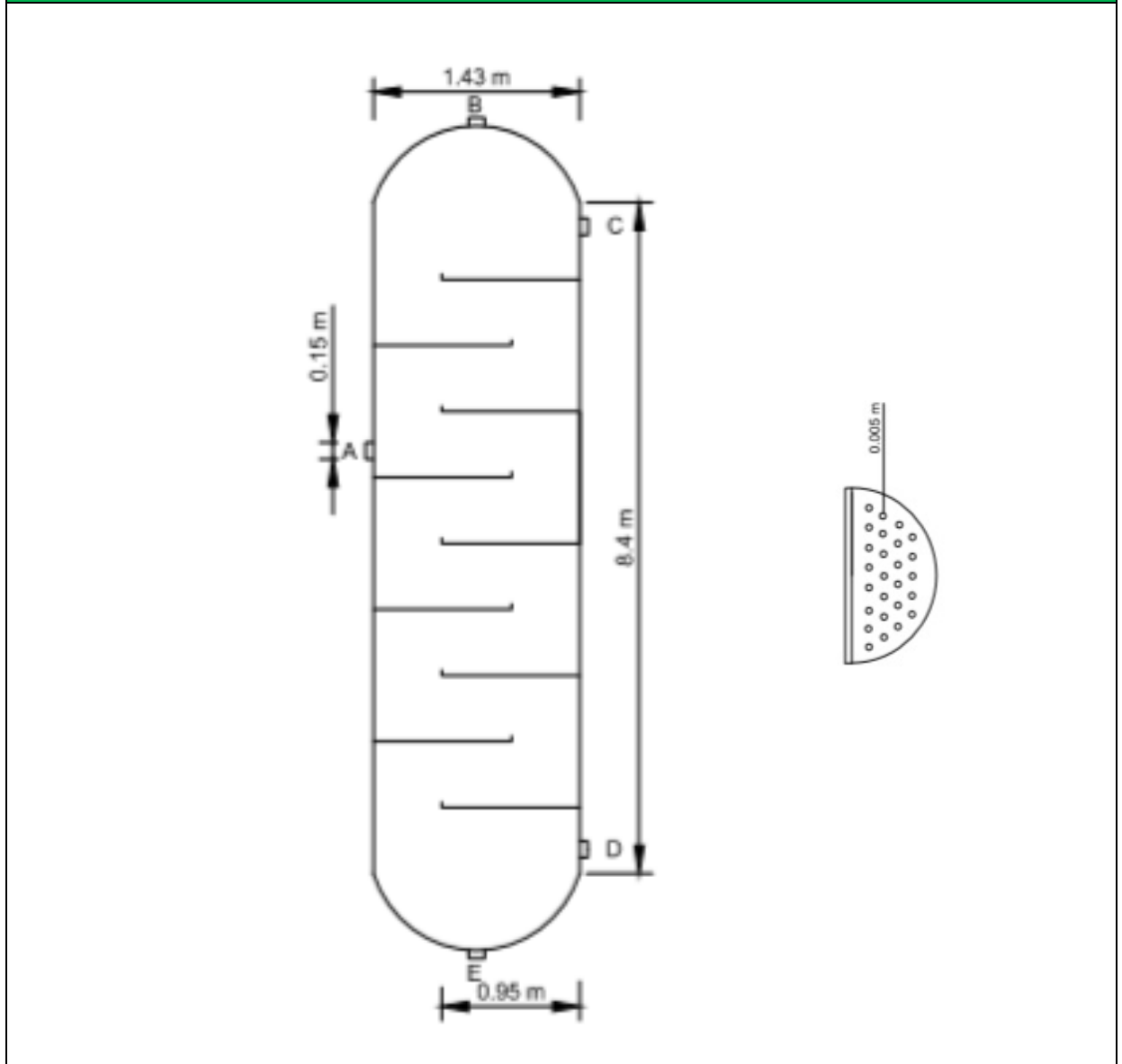
	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS	
	ÍTEM	C-603		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN DE PLATOS			
FINALIDAD	Separar el formiato de metilo (destilado) del metanol (colas)			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Agua / Metanol / Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	20,7	11,59	9,11	
CAUDAL MÁSIKO (kg/h)	18780	11340	7440	
TEMPERATURA (°C)	36,6	31,80	61,87	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	891,8	954,8	749,6	
VISCOSIDAD (cp)	0,44	0,30	0,33	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
NUMERO DE PLATOS	20			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0,6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	21,20			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	100			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	12			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2030			
PESO CON AGUA (Kg)	23187			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	20919			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	340	
D	Retorno colas	GROSOR CILINDRO (mm)	4	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	65 de 116	





	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DESTILACIÓN EXTRACTIVA	
	ÍTEM	C-604		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN DE PLATOS			
FINALIDAD	Separación del ácido fórmico (destilado) del DMF (colas)			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Ácido Fórmico / DMF			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	33,13	9,08	24,11	
CAUDAL MÁSIICO (kg/h)	33700	10710	22990	
TEMPERATURA (°C)	135,4	104,2	153,3	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	898,6	1058	821,4	
VISCOSIDAD (cp)	0,32	0,44	0,28	
NUMERO DE PLATOS	14			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0,6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	13,4			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	198			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,43			
ALTURA (m)	8,4			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2052			
PESO CON AGUA (Kg)	15425			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	14093,3			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	480	
D	Retorno colas	GROSOR CILINDRO (mm)	6	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	67 de 116	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS
	ÍTEM	C-604	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

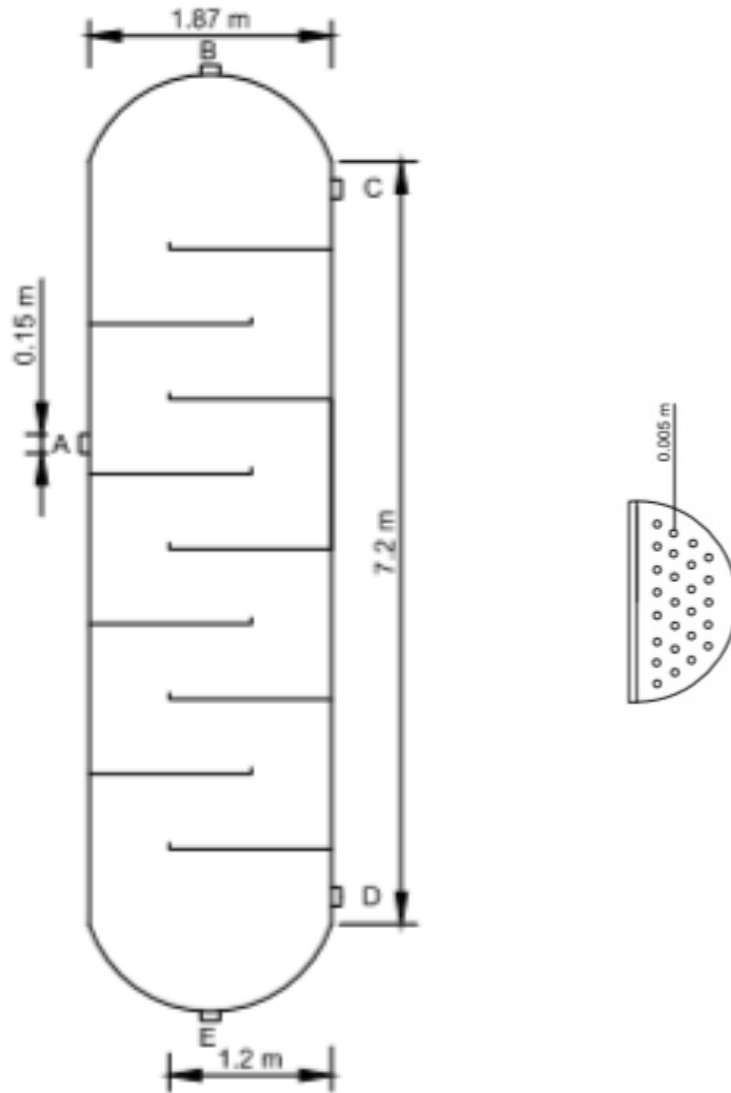
VISTA FRONTAL



	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DESTILACIÓN EXTRACTIVA	
	ÍTEM	E-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	COLUMNA DE DESTILACIÓN EXTRACTIVA			
FINALIDAD	Separación del ácido fórmico (colas) del agua (destilado) mediante DMF			
ACCESORIOS	Tanque de condensados			
PRODUCTOS MANIPULADOS	Agua / Ácido Fórmico / DMF			
DATOS DE OPERACIÓN				
	ENTRADA	SALIDA		
		DESTILADO	RESIDUO	
FLUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	LIQUIDO	
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m ³ /h)	62	28,87	33,13	
CAUDAL MÁSIKO (kg/h)	63100	29400	33700	
TEMPERATURA (°C)	20	101.1	135.4	
PRESIÓN (bar)	1	1	1	
DENSIDAD (kg/m ³)	1013	950,5	898,6	
VISCOSIDAD (cp)	1,1	0,27	0,32	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
NUMERO DE PLATOS	12			
ESPACIO ENTRE PLATOS (m)	0,6			
GRUESO DE PLATOS (mm)	3			
VOLUMEN (m ³)	19,7			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	175			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ASME / APQ1 / ATEX			
DIAMETRO (m)	1,87			
ALTURA (m)	7,2			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	1732			
PESO CON AGUA (Kg)	17400,6			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	17636			
CARCASA	CILINDRO			
FONDO INFERIOR	SEMIESFERA			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFERA			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	Alimento	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	Salida destilado	AISLAMIENTO	Lana de Roca	
C	Retorno destilado	GROSOR AISL. (mm)	440	
D	Retorno colas	GROSOR CILINDRO (mm)	5	
E	Salida colas	GROSOR FONDO (mm)	67 de 116	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COLUMNA DE PLATOS
	ÍTEM	E-601	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/5/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

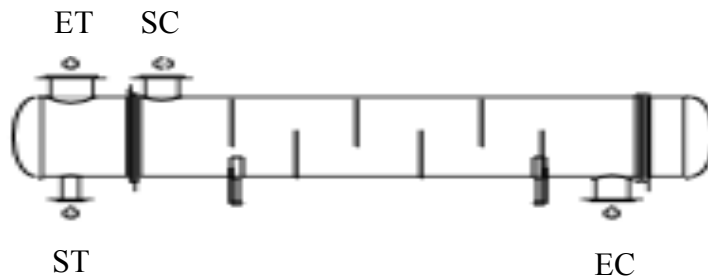
VISTA FRONTAL



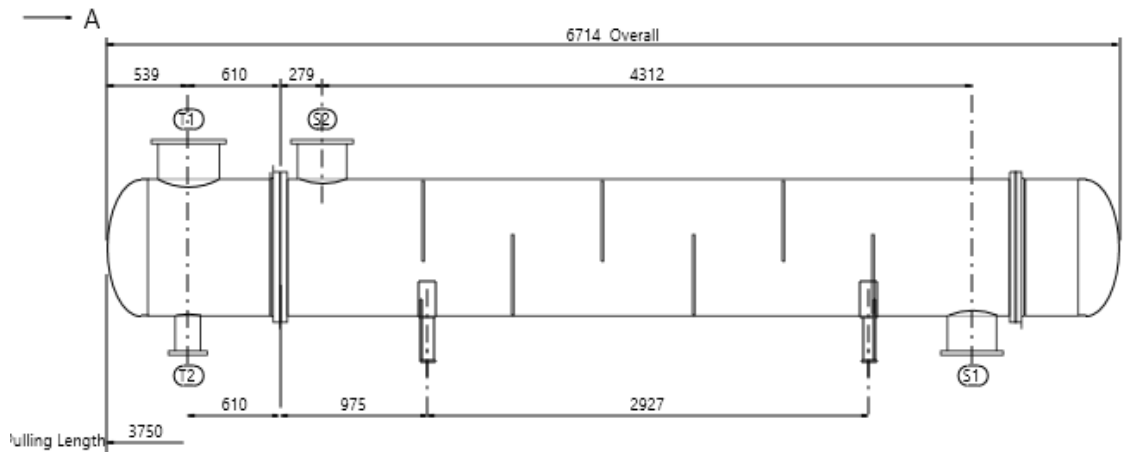
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
		ÍTEM	I-601		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Condensador de la columna C-601			
FINALIDAD		Enfriar la mezcla de la columna C-601 para transformar el vapor en líquido y obtener el destilado			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua de refrigeración			
		Tubos: Agua, Metanol, Acido Fórmico, Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		127228	127228	63140	63140
VAPOR (kg/h)		---	---	63140	---
LÍQUIDO (kg/h)		127228	127228	---	63140
TEMPERATURA (°C)		22	37	80	45,39
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1.5	1.5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	35,21	35,21
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	911,6	951,05
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,45	1,53
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	3984,16	3505,28
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,38	0,34
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		6166	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		60,9
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		691,1	MTD corregida (°C)		34,2
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		76,7		115,56	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3.5		3.5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		838,4		19,06	
GROSOR (mm)		4,11		2,11	
LONGITUD (mm)		---		4876	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		6369		4392	
PESO CON AGUA (Kg)		9241,7			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (8")			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	308
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	40	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
	ÍTEM	I-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

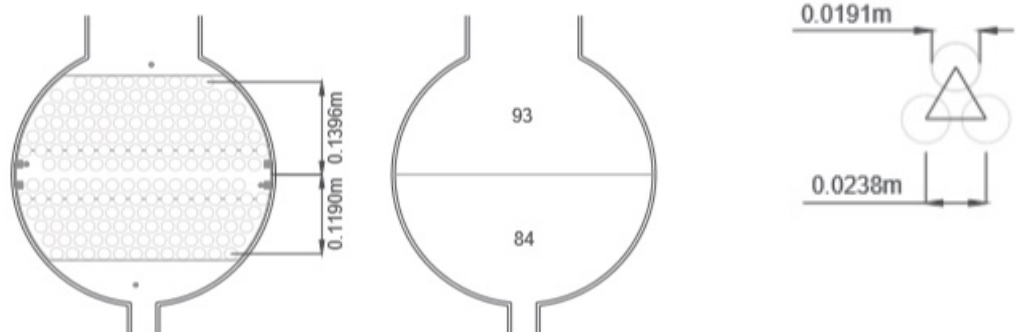
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



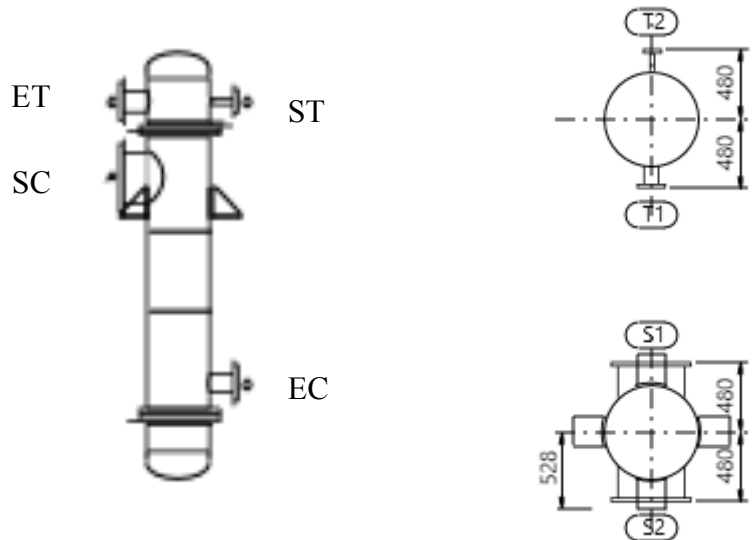
TUBOS



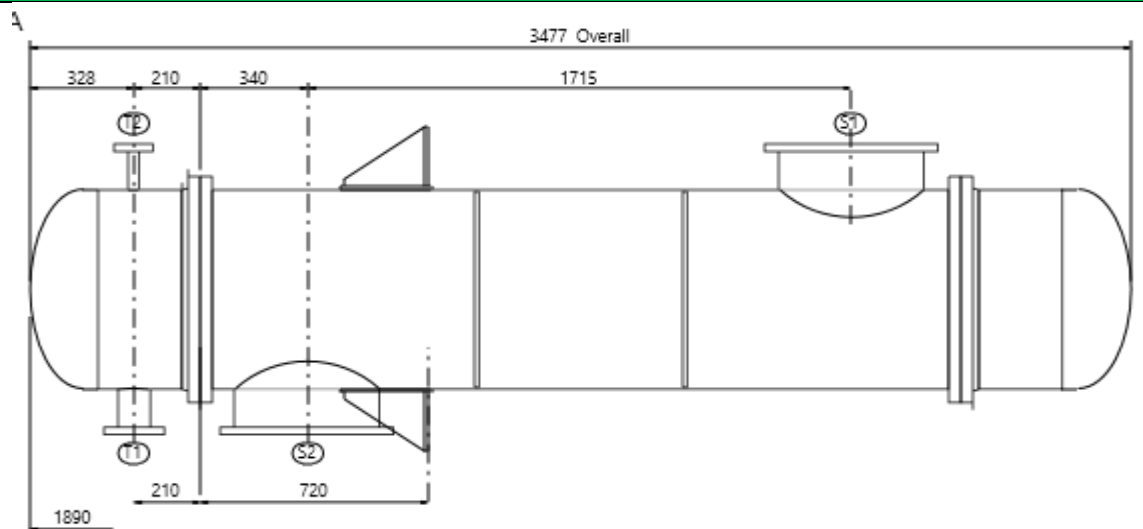
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-602		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO			
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Termosifón vertical de la columna C-601				
FINALIDAD	Calentar la mezcla para convertir líquido en vapor				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Metanol, Acido fórmico, Agua, Formiato de Metilo				
	Tubos: Vapor de agua				
DATOS DE OPERACIÓN					
	CARCASA			TUBOS	
	ENTRADA	SALIDA RETORNO COLUMNA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)	77610	37510	40100	10550	10550
VAPOR (kg/h)	---	37510	---	10550	---
LÍQUIDO (kg/h)	77610	---	40100	---	10550
TEMPERATURA (°C)	101,2	101,7	101,7	180	179,5
PRESIÓN DE TRABAJO	1bar	1bar	1bar	10bar	9.8bar
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	20,62	19,78	21,47	18,02	18,02
DENSIDAD (kg/m ³)	966,7	0,64	971,8	2,5	901,9
VISCOSIDAD (cP)	0,31	---	0,32	0,01	0,18
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	3659	1954	3511	2041	4860,51
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,61	0.02	0,61	0,03	0,68
Nº DE PASOS	1			4	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	3899,6	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)			66,5
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	522,9	MTD corregida (°C)			70,81
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
	CARCASA			TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	135			215	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			11	
MATERIAL	AISI 316L			AISI 316L	
DIAMETRO EXTERNO (mm)	660			19,06	
GROSOR (mm)	10			1,65	
LONGITUD (mm)	---			2400	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	1383,8			801,8	
PESO CON AGUA (Kg)	2280,0				
AISLAMIENTO (mm)	LANA DE ROCA (20'')				
TEMA		RELACIÓN DE CONEXIONES			
EXTREMO FRONTAL	B	MARCA	DESCRIPCIÓN	MARCA	DESCRIPCIÓN
CARCASA	E	ET / T1	Entrada Tubos	ST / T2	Salida Tubos
EXTREMO POSTERIOR	M	EC / S1	Entrada Carcasa	SC / S2	Salida Carcasa

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-602	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

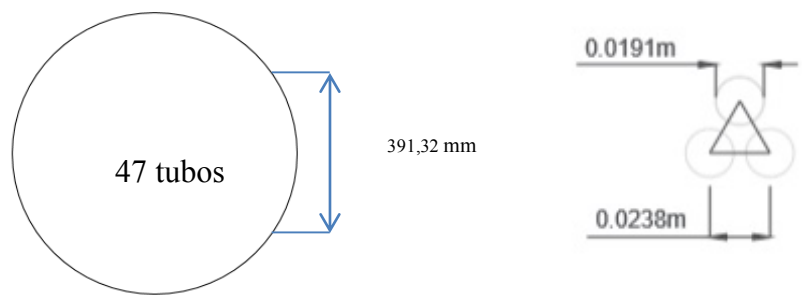
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



TUBOS



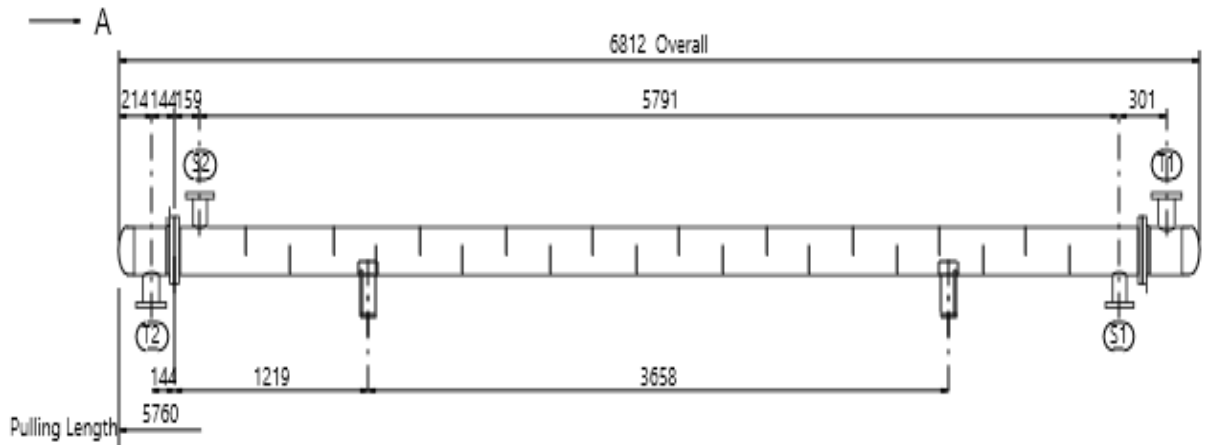
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
		ÍTEM	I-603		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA		REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Condensador de la columna C-602			
FINALIDAD		Enfriar la mezcla de la columna C-602 para transformar el vapor en líquido y obtener el destilado			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua de refrigeración Tubos: Agua, Metanol, Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		17467	17467	23040	23040
VAPOR (kg/h)		---	---	23040	---
LÍQUIDO (kg/h)		17467	17467	---	23040
TEMPERATURA (°C)		22	37	52	36,6
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1.5	1.5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	35,21	35,21
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	880,91	901,13
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,50	0,65
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	2897,17	2846,52
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,20	0,21
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		392	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		33,9
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		819,1	MTD corregida (°C)		11,84
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		76,7		87,78	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3.5		3.5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		219,08		19,05	
GROSOR (mm)		4,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		6096	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		462		245,9	
PESO CON AGUA (Kg)		664,9			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (1")			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	47
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	42,25	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada) S (Salida)		T(Tubos) C (Carcasa)	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR
	ÍTEM	I-603	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

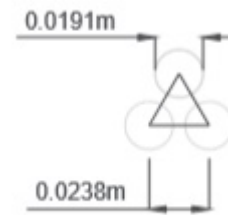
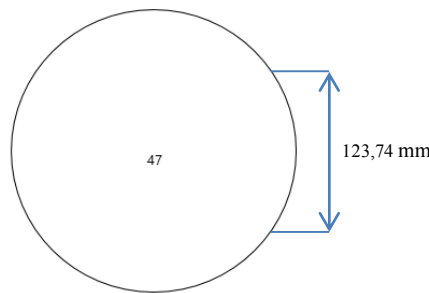
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



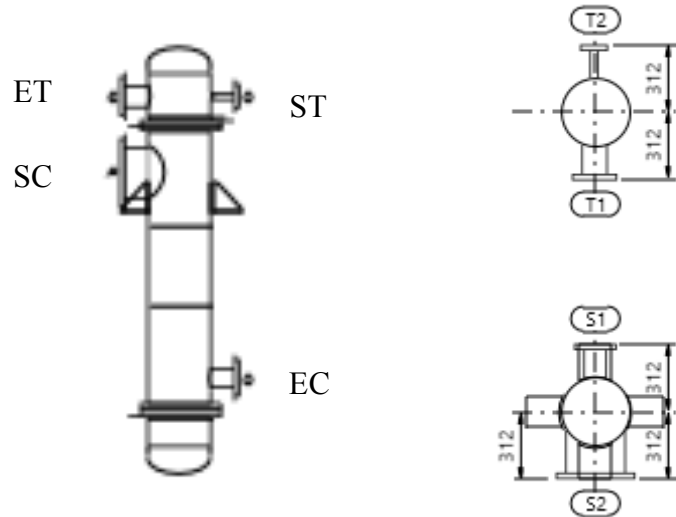
TUBOS



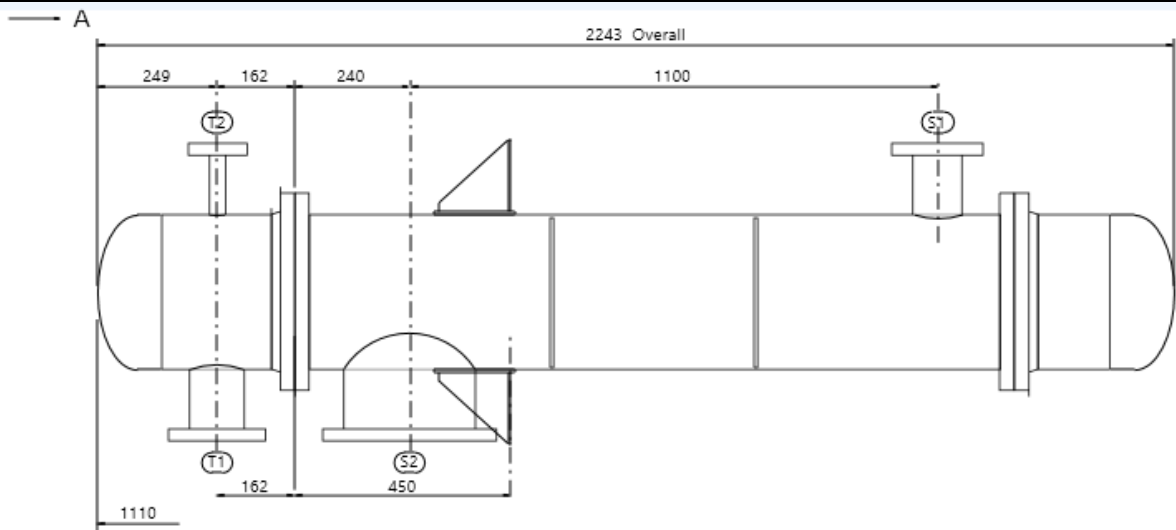
	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR			
	ÍTEM	I-604				
	AREA	600	PLANTA		ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD		IGUALADA		REVISADO	
	DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Termosifón vertical de la columna C-602					
FINALIDAD	Calentar la mezcla para convertir líquido en vapor					
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Metanol, Agua, Formiato de Metilo					
	Tubos: Vapor de agua					
DATOS DE OPERACIÓN						
	CARCASA			TUBOS		
	ENTRADA	SALIDA RETORNO COLUMNA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	24130	19870	4260	3716	3716	
VAPOR (kg/h)	---	19870	---	3716	---	
LÍQUIDO (kg/h)	24130	---	4260	---	3716	
TEMPERATURA (°C)	95,18	99,16	99,16	180	179,5	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1	1	1	10	9,8	
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	18,56	18,62	18,25	18,02	18,02	
DENSIDAD (kg/m ³)	938,3	0,60	947,5	2,5	901,9	
VISCOSIDAD (cP)	0,30	---	0,28	0,01	0,18	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	4155	2072	4156	2041	4860,51	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,65	0,02	0,66	0,03	0,68	
Nº DE PASOS	1			2		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	2160,9	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)			8,2	
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	1	MTD corregida (°C)			83,75	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
	CARCASA			TUBOS		
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	135			215		
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			11		
MATERIAL	AISI 316L			AISI 316L		
DIAMETRO EXTERNO (mm)	323,85			19,06		
GROSOR (mm)	8,35			1,65		
LONGITUD (mm)	---			1500		
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	355			154.1		
PESO CON AGUA (Kg)	491.6					
AISLAMIENTO (mm)	LANA DE ROCA (17")					
TEMA		RELACIÓN DE CONEXIONES				
EXTREMO FRONTAL	B	MARCA	DESCRIPCIÓN	MARCA	DESCRIPCIÓN	
CARCASA	E	ET / T1	Entrada Tubos	ST / T2	Salida Tubos	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-604	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

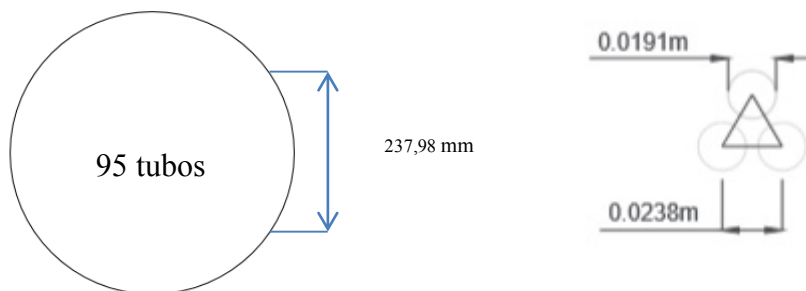
VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR



TUBOS



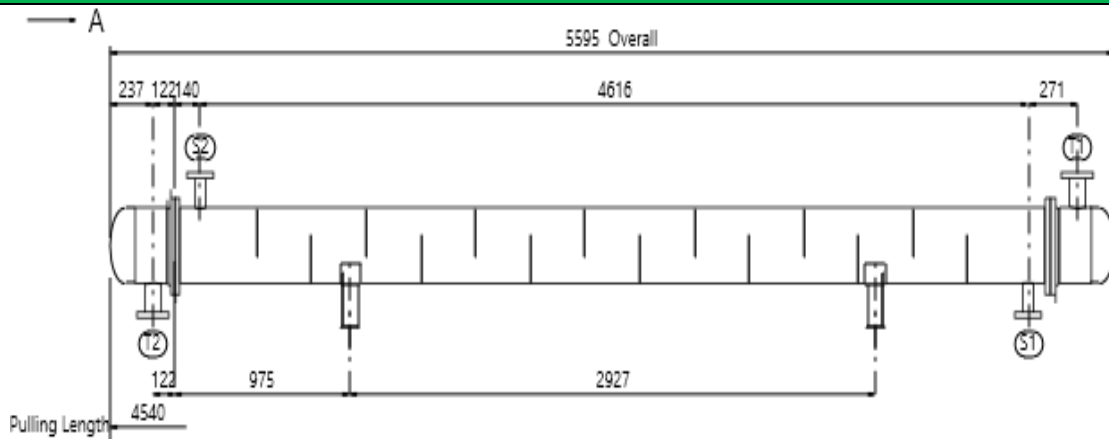
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
		ÍTEM	I-605		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Condensador de la columna C-603			
FINALIDAD		Enfriar la mezcla de la columna C-603 para transformar el vapor en líquido y obtener el destilado			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua de refrigeración			
		Tubos: Metanol, Formiato de Metilo			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		9070	9070	18780	18780
VAPOR (kg/h)		---	---	18780	---
LÍQUIDO (kg/h)		9070	9070	---	18780
TEMPERATURA (°C)		22	37	45	31,8
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1,5	1,5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	59,37	59,37
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	872,21	891,33
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,35	0,40
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	2505,4	2449,21
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,18	0,18
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		170,9	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		74,9
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		388,1	MTD corregida (°C)		5,88
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		76,7		82,22	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		323,85		19,05	
GROSOR (mm)		4,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		4876,6	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		802,7		518,8	
PESO CON AGUA (Kg)		1151,8			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (1")			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	130
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	41,25	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
	ÍTEM	I-605		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

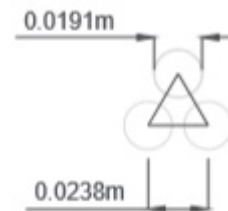
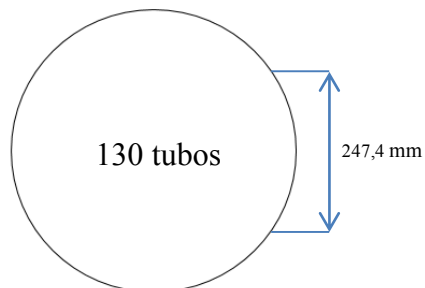
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



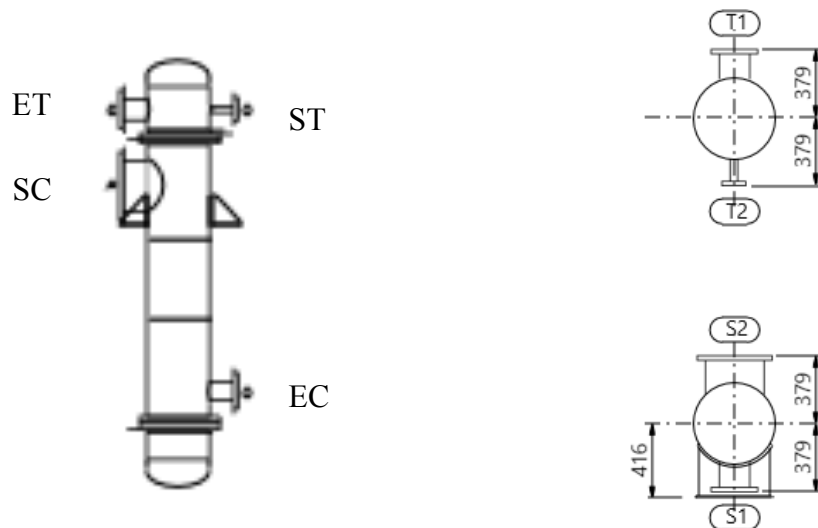
TUBOS



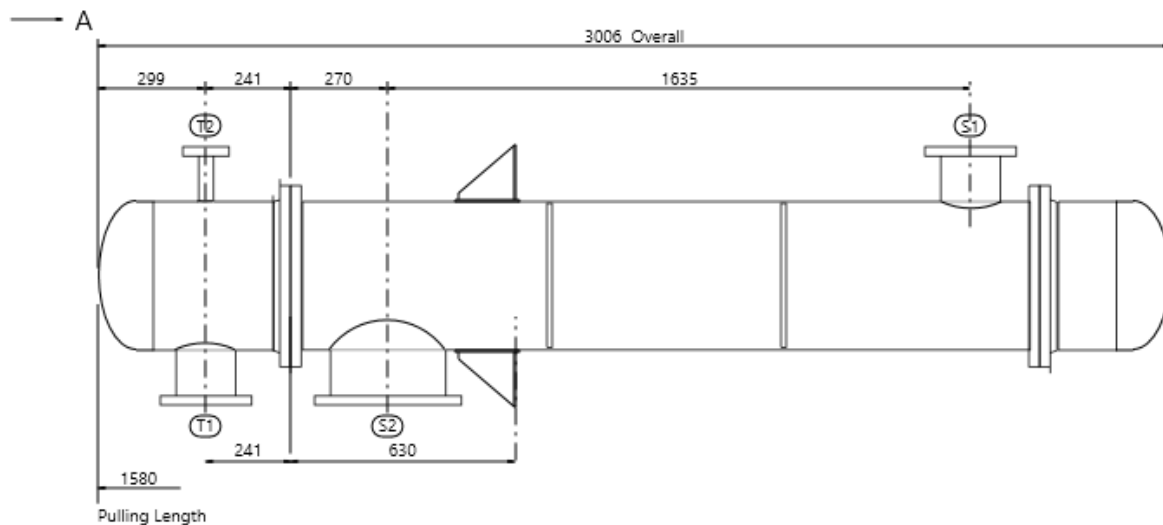
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR		
		ÍTEM	I-606			
		AREA	600			
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO		30/05/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA		REVISADO	
DATOS GENERALES						
DENOMINACIÓN	Termosifón vertical de la columna C-603					
FINALIDAD	Calentar la mezcla para convertir líquido en vapor					
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Metanol, Agua, Formiato de Metilo					
	Tubos: Vapor de agua					
DATOS DE OPERACIÓN						
	CARCASA			TUBOS		
	ENTRADA	SALIDA RETORNO COLUMNA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
CAUDAL TOTAL (kg/h)	39700	32330	7439	5270	5270	
VAPOR (kg/h)	---	32330	---	5270	---	
LÍQUIDO (kg/h)	39700	---	7439	---	5270	
TEMPERATURA (°C)	51,19	61,87	61,87	180	179.5	
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1	1	1	10	9.8	
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	34,61	35,17	32,37	18,02	18,02	
DENSIDAD (kg/m ³)	782,6	1,27	750,2	2,5	901,9	
VISCOSIDAD (cP)	0,36	---	0,33	0,01	0,18	
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	3424	1410	3698	2041	4860,51	
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,17	0,01	0,17	0,03	0,68	
Nº DE PASOS	1			4		
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	3064,5	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)			22,4	
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	844	MTD corregida (°C)			114,09	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
	CARCASA			TUBOS		
TEp. DISEÑO (°C)	100			215		
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			11		
MATERIAL	AISI 316L			AISI 316L		
DIAMETRO EXTERNO (mm)	457.2			19,05		
GROSOR (mm)	10,35			1,65		
LONGITUD (mm)	---			1800		
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	1429,6			919,6		
PESO CON AGUA (Kg)	2282,8					
AISLAMIENTO (mm)	LANA DE ROCA (17")					
TEMA		RELACIÓN DE CONEXIONES				
EXTREMO FRONTAL	B	MARCA	DESCRIPCIÓN	MARCA	DESCRIPCIÓN	
CARCASA	E	ET / T1	Entrada Tubos	ST / T2	Salida Tubos	
EXTREMO POSTERIOR	M	EC / S1	Entrada Carcasa	SC / S2	Salida Carcasa	

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
	ÍTEM	I-606		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

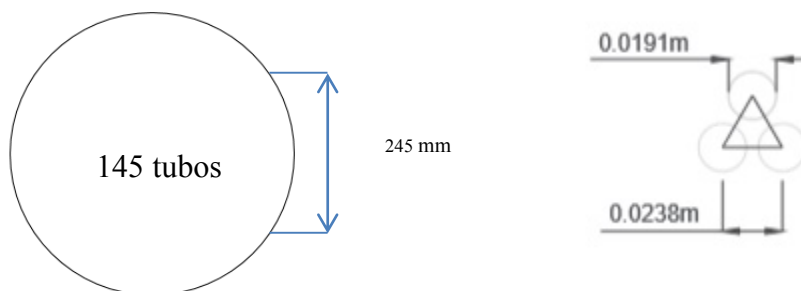
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



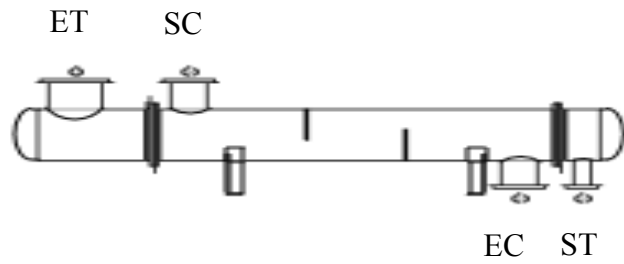
TUBOS



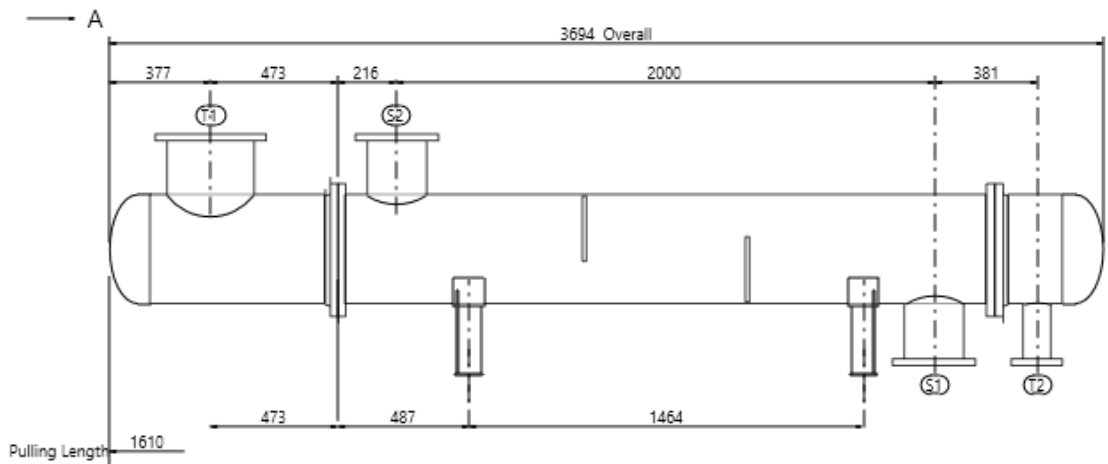
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONDENSADOR	
		ÍTEM	I-607		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Condensador de la columna C-605			
FINALIDAD		Enfriar la mezcla de la columna C-605 para transformar el vapor en líquido y obtener el destilado			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua de refrigeración Tubos: Acido Fórmico, Agua, DMF			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		137901	137901	33700	33700
VAPOR (kg/h)		---	---	33700	---
LÍQUIDO (kg/h)		137901	137901	---	33700
TEMPERATURA (°C)		22	37	135	104,2
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1.5	1.5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	40,45	40,45
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	898,6	927,96
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,32	0,43
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	2304	2227
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,16	0,18
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		2589,7	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		25,9
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		1068,3	MTD corregida (°C)		92,48
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		76,7		171,1	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		323,85		19,05	
GROSOR (mm)		4,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		2438,3	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		735,9		393,9	
PESO CON AGUA (Kg)		1091,7			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (1")			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	182
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	41,25	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		r
	ÍTEM	I-607	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	28/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

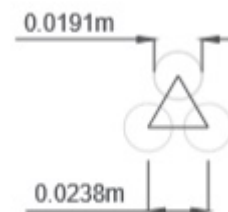
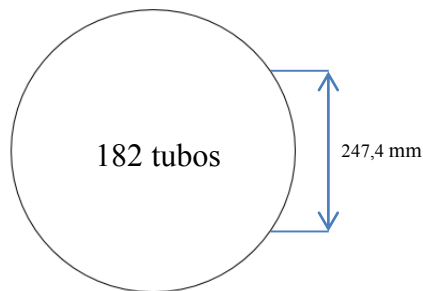
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



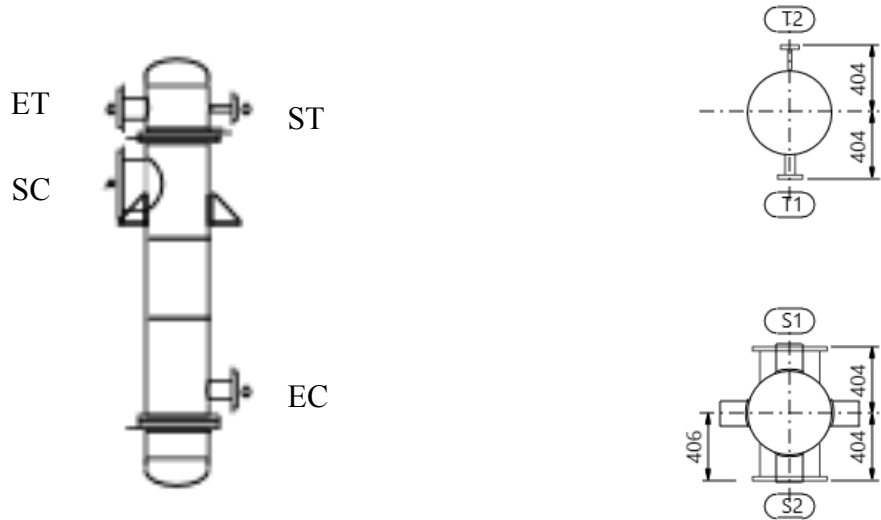
TUBOS



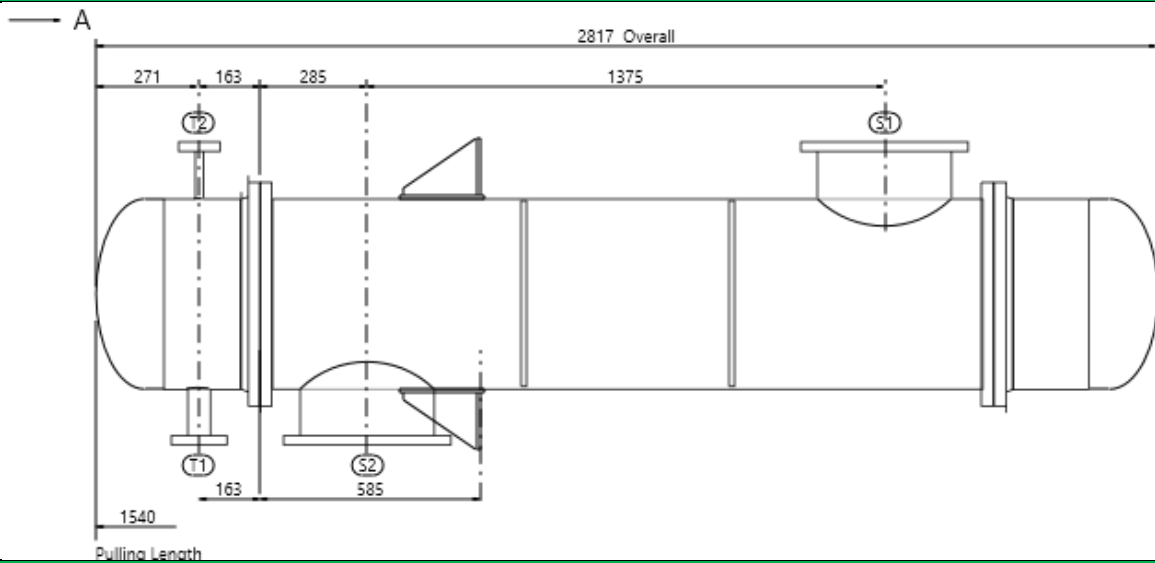
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-608		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO			
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN	Termosifón vertical de la columna C-604				
FINALIDAD	Calentar la mezcla para convertir líquido en vapor				
PRODUCTOS MANIPULADOS	Carcasa: Acido Fórmico, Agua, DMF				
	Tubos: Vapor de agua				
DATOS DE OPERACIÓN					
	CARCASA			TUBOS	
	ENTRADA	SALIDA RETORNO COLUMNA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)	33740	10750	22990	3825	3825
VAPOR (kg/h)	---	10750	---	3825	---
LÍQUIDO (kg/h)	33740	---	22990	---	3825
TEMPERATURA (°C)	145.5	153.3	153.3	180	179.5
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)	1	1	1	10	9.8
PESO MOLECULAR (kg/kmol)	58.18	73,07	73,07	18,02	18,02
DENSIDAD (kg/m ³)	898.5	2,28	821,4	2,5	901,9
VISCOSIDAD (cP)	0,36	---	0,33	0,01	0,18
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)	2261	1023	2498	2041	4860,51
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)	0,168	0,01	0,13	0,03	0,68
Nº DE PASOS	1			4	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)	1061,3	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)			47,4
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)	615,6	MTD corregida (°C)			36,41
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
	CARCASA			TUBOS	
	TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	190			235
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			11	
MATERIAL	AISI 316L			AISI 316L	
DIAMETRO EXTER. (mm)	508			19,05	
GROSOR (mm)	10,45			1,65	
LONGITUD (mm)	---			1950	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	804,2			420,4	
PESO CON AGUA (Kg)	1225,6				
AISLAMIENTO (mm)	LANA DE ROCA (16'')				
TEMA		RELACIÓN DE CONEXIONES			
EXTREMO FRONTAL	B	MARCA	DESCRIPCIÓN	MARCA	DESCRIPCIÓN
CARCASA	E	ET / T1	Entrada Tubos	ST / T2	Salida Tubos
EXTREMO POSTERIOR	M	EC / S1	Entrada Carcasa	SC / S2	Salida Carcasa

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
	ÍTEM	I-608		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO		30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA		REVISADO

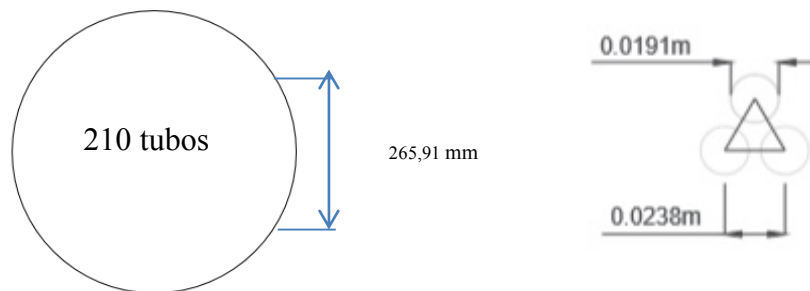
VISTA EXTERIOR





VISTA INTERIOR



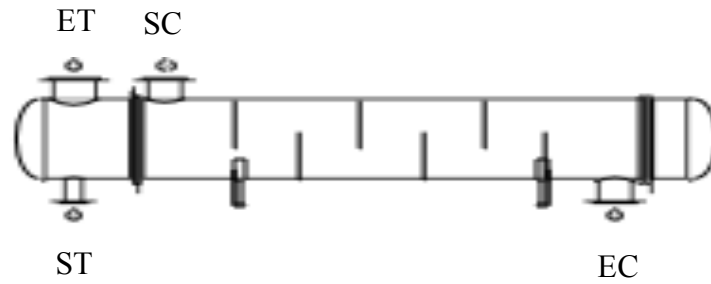
TUBOS



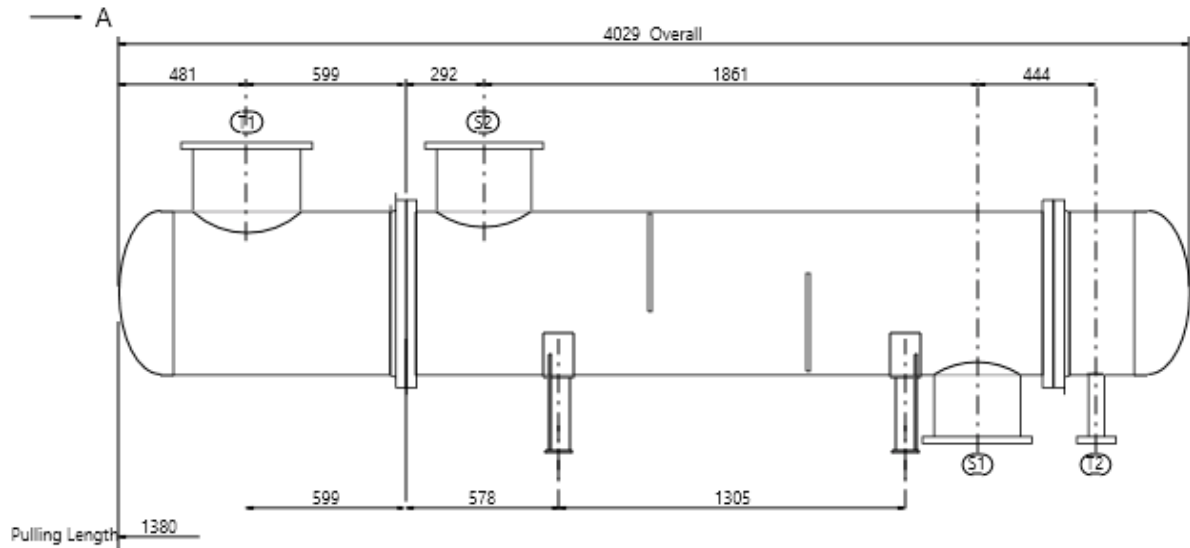
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-609		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor I-609			
FINALIDAD		Enfriar el corriente de ácido fórmico y agua para su uso en la columna extractiva.			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua Refrigerante Tubos: DMF			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		28080	28080	40010	40010
VAPOR (kg/h)		---	---	---	---
LÍQUIDO (kg/h)		28080	28080	40010	40010
TEMPERATURA (°C)		22	37	101,7	80
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1,5	1,5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	21,47	46,22
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	971,8	992,2
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,32	0,43
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	3511	3496
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,59	0,58
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		1035,4	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		25,1
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		870,4	MTD corregida (°C)		61,9
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		80		195	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		384,05		19,05	
GROSOR (mm)		11,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		2438	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		440,6		232,6	
PESO CON AGUA (Kg)		634,6			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (16'')			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	82
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	35	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-609	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

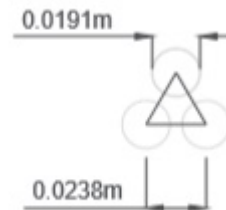
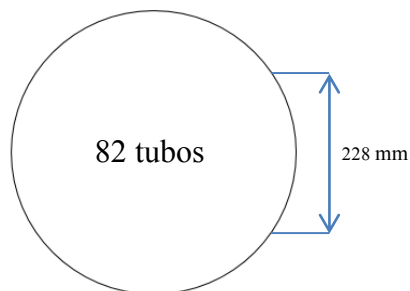
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



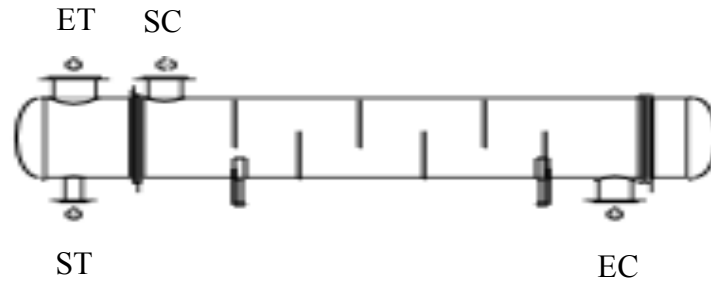
TUBOS



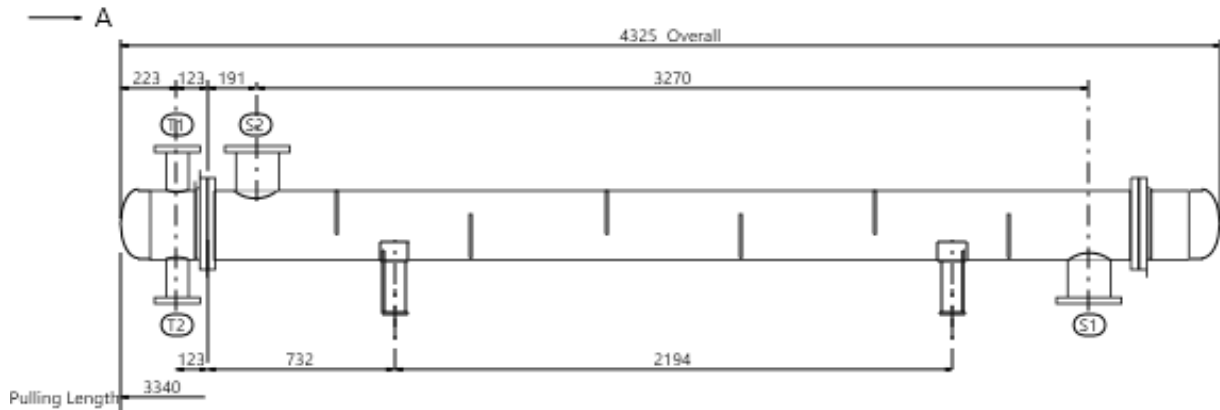
		HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
		ÍTEM	I-610		
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
LOCALIDAD		IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor I-610			
FINALIDAD		Enfriar el corriente de DMF para su uso en la columna extractiva.			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua Refrigerante Tubos: DMF			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		34946	34946	23040	23040
VAPOR (kg/h)		---	---	---	---
LÍQUIDO (kg/h)		34946	34946	23040	23040
TEMPERATURA (°C)		22	37	153	80
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1,5	1,5	1,5	1,5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	73,1	73,1
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	811,33	890,47
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,29	0,47
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	2363	2077
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,15	0,16
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		1035,4	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		15,1
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		870,4	MTD corregida (°C)		78,98
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		80		195	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		273,05		19,05	
GROSOR (mm)		11,2		1,65	
LONGITUD (mm)		---		2400	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		440,6		232,6	
PESO CON AGUA (Kg)		634,6			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (12'')			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	70
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	40	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR	
	ÍTEM	I-610		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

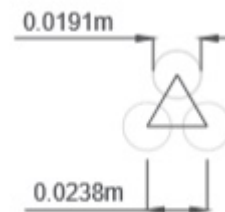
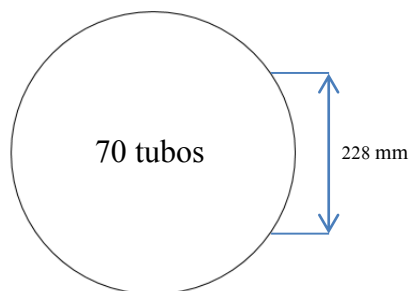
VISTA EXTERIOR





VISTA INTERIOR



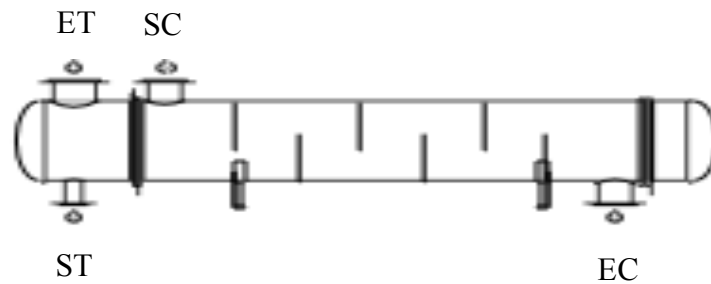
TUBOS



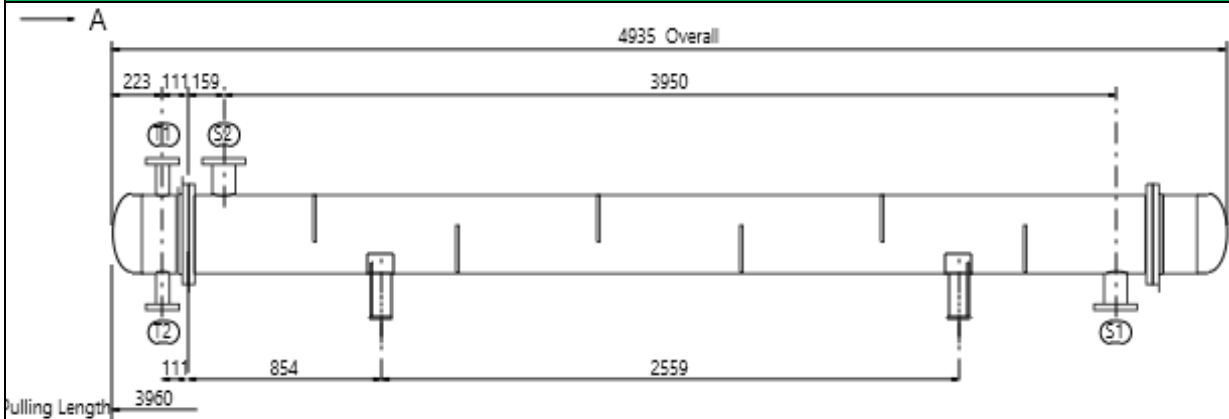
		ÍTEM	I-611	HOJA DE ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADORES	
		AREA	600		
		PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016	
		LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor I-611			
FINALIDAD		Enfriar el corriente de ácido fórmico al 90% para poder almacenarlo en los tanques.			
PRODUCTOS MANIPULADOS		Carcasa: Agua Tubos: Ácido Fórmico, DMF			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
CAUDAL TOTAL (kg/h)		27396	27396	10750	10750
VAPOR (kg/h)		---	---	---	---
LÍQUIDO (kg/h)		27396	27396	10750	10750
TEMPERATURA (°C)		22	37	104.3	20
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1,5	1,5	1.5	1.5
PESO MOLECULAR (kg/kmol)		18,00	18,00	40,53	40,53
DENSIDAD (kg/m ³)		997,13	979,46	1064,5	1206,93
VISCOSIDAD (cP)		0,91	0,67	0,51	1,7
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg °C)		4524,8	4523,51	2181	1948
CONDUCTIVIDAD (W/m · °C)		0,60	0,62	0,24	0,25
Nº DE PASOS		1		2	
CALOR INTERCAMBIADO (kW)		517,1	AREA DE INTERCAMBIO (m ²)		27,2
COEFICIENTE GLOBAL (W/m ² · °C)		567,1	MTD corregida (°C)		33.7
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		60		143	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3,5		3,5	
MATERIAL		AISI 316L		AISI 316L	
DIAMETRO EXTERIOR (mm)		323,85		19,05	
GROSOR (mm)		6,2		1,66	
LONGITUD (mm)		---		4267,2	
PESO EQUIPO VACIO (Kg)		654,4		399,8	
PESO CON AGUA (Kg)		964,8			
AISLAMIENTO		LANA DE ROCA (12'')			
TEMA		Nº DE PANTALLAS	4	Nº DE TUBOS	108
EXTREMO FRONTAL	B	TIPOS DE BAFFLE	SINGLE	DISPOSICIÓN PITCH	Triangular
CARCASA	E	GROSOR (mm)	48	ESPACIADO (mm)	23,81
EXTREMO POSTERIOR	M	E (Entrada)	S (Salida)	T(Tubos)	C (Carcasa)

	HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR
	ÍTEM	I-611	
	AREA	600	
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	30/05/2016
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO

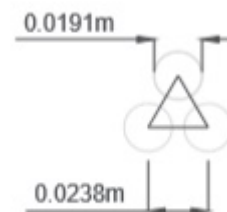
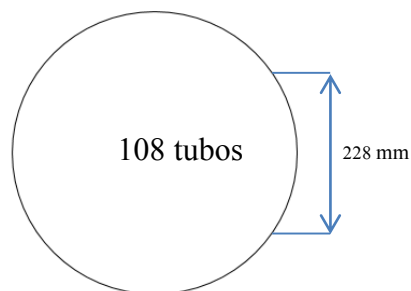
VISTA EXTERIOR




VISTA INTERIOR



TUBOS

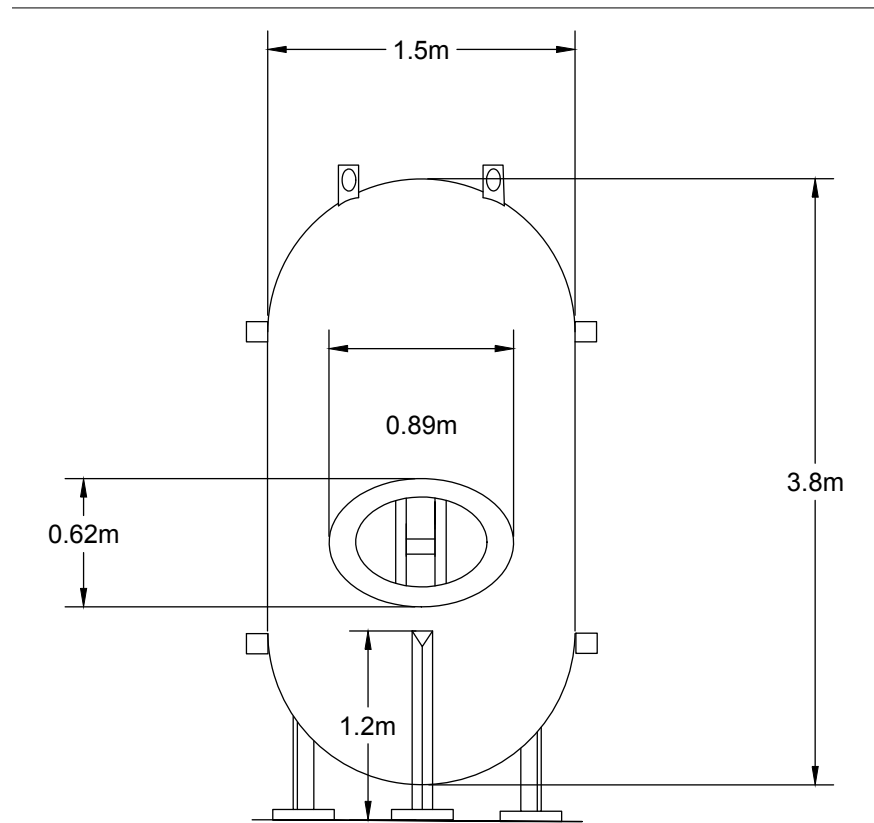


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
	ÍTEM	T-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar condensado de columna C-601			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	FORMIATO DE METILO/ METANOL/ AGUA			
TEMP OPERACIÓN (°C)	45,4			
PRESIÓN OPERACIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	891			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	6			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	65,4			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,45			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/APQ1/ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	3,8			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	121,52			
PESO CON AGUA (Kg)	4.902,3			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	4.385,0			
CARCASA	CILÍNDRICA			
FONDO INFERIOR	SEMIESFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	40			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	
D		CILINDRO (mm)	2,35	
E		FONDO INFERIOR (mm)	3,67	
		FONDO SUPERIOR (mm)	2,67	



HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
ÍTEM	T-601		
AREA	600		
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA

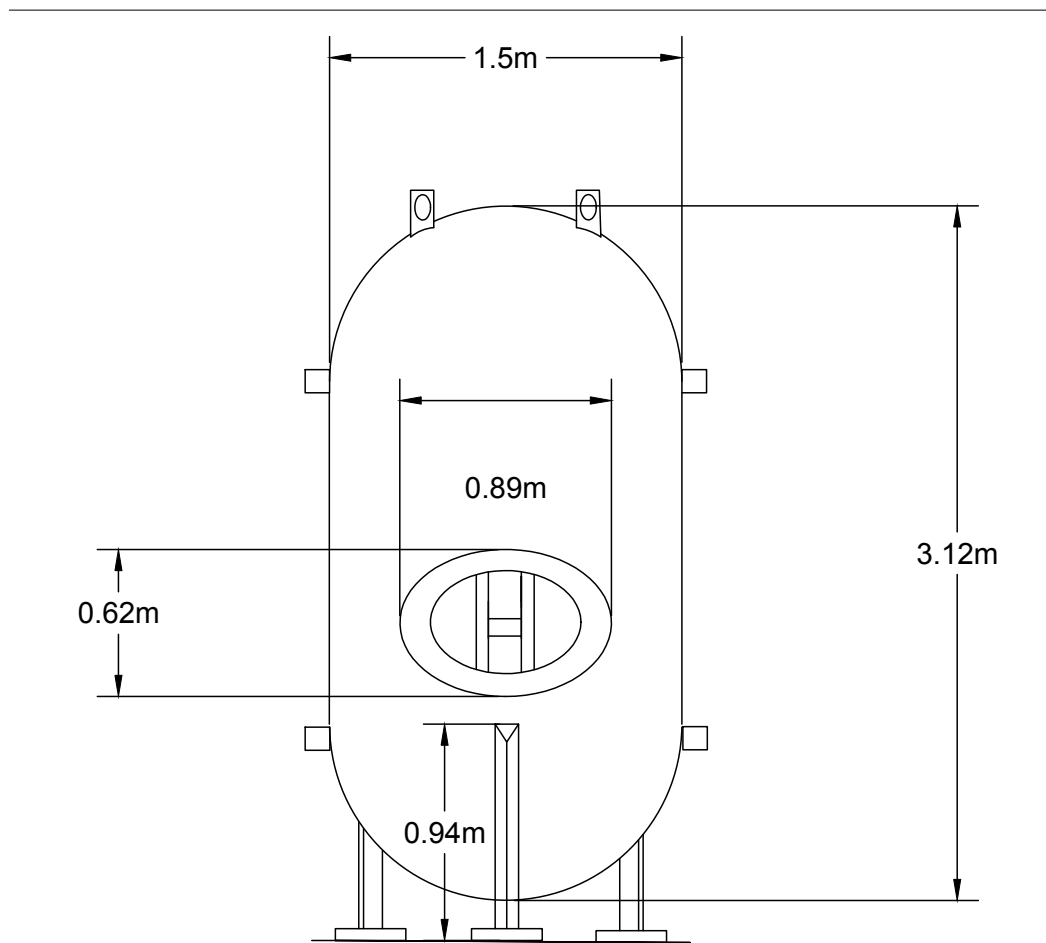


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
	ÍTEM	T-602		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar condensado de columna C-602			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	FORMIATO DE METILO/ METANOL			
TEMP OPERACIÓN (°C)	31,8			
PRESIÓN OPERACIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	954,8			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	4,64			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	51,8			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,38			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/APQ1/ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	3			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	95			
PESO CON AGUA (Kg)	3.803,7			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	3.636,2			
CARCASA	CILÍNDRICA			
FONDO INFERIOR	SEMIESFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	---			
GRUESO (mm)	---			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	
D		CILINDRO (mm)	2,38	
E		FONDO INFERIOR (mm)	3,64	
		FONDO SUPERIOR (mm)	2,64	

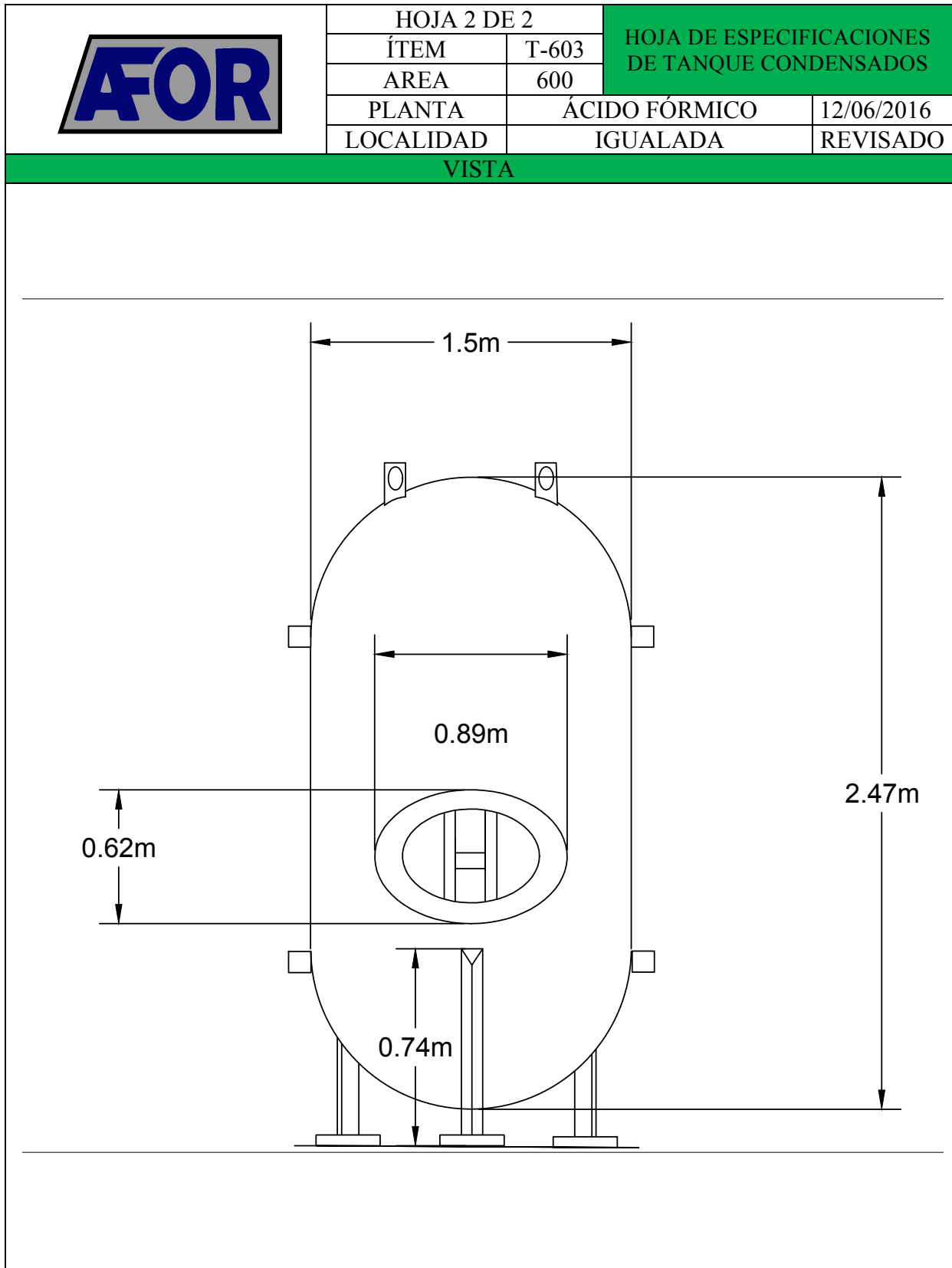


HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
ÍTEM	T-602		
AREA	600		
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA



	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
	ÍTEM	T-603		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar condensado de columna C-603			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	FORMIATO DE METILO/ METANOL			
TEMP OPERACIÓN (°C)	31,8			
PRESIÓN OPERACIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	954,8			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	3,48			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	51,8			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,31			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/APQ1/ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	2,5			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	72,83			
PESO CON AGUA (Kg)	2.854,43			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	2.728,7			
CARCASA	CILÍNDRICA			
FONDO INFERIOR	SEMIESFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	70			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	
D		CILINDRO (mm)	2,21	
E		FONDO INFERIOR (mm)	3,61	
		FONDO SUPERIOR (mm)	2,61	

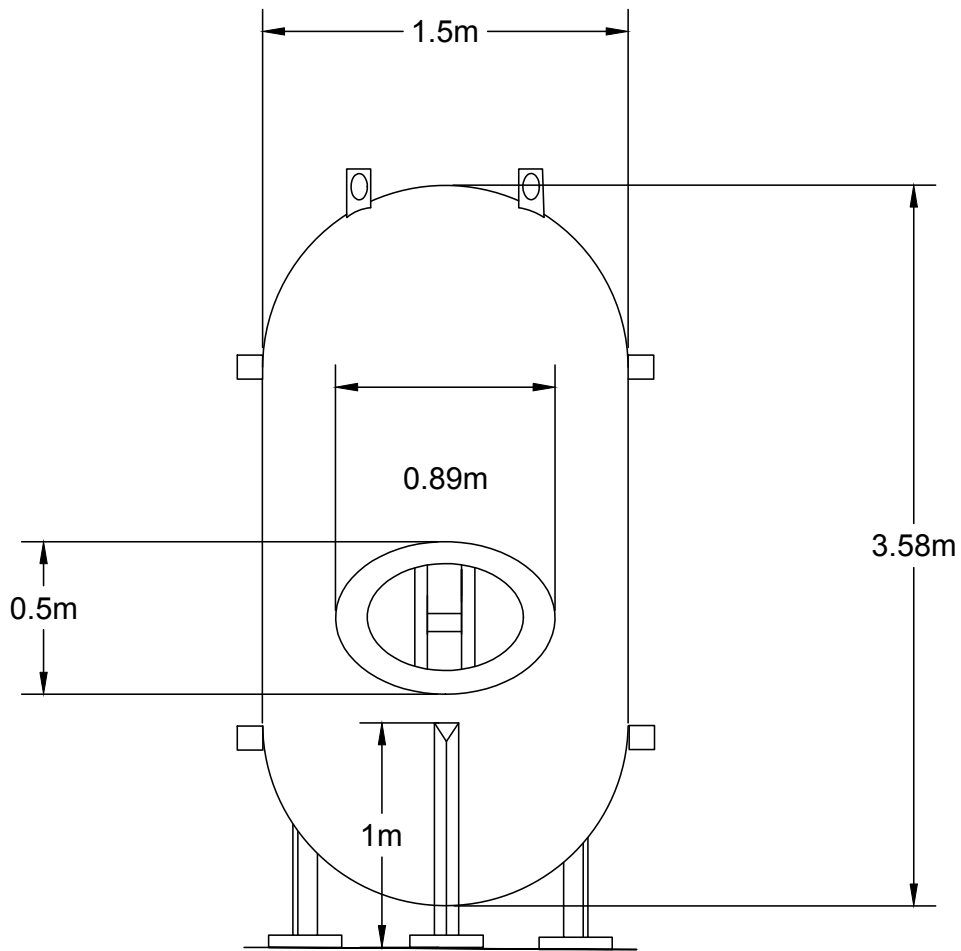



	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
	ÍTEM	T-604		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Tanque de almacenamiento			
FINALIDAD	Almacenar condensado de columna C-604			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	ÁCIDO FÓRMICO/ AGUA			
TEMP OPERACIÓN (°C)	104,2			
PRESIÓN OPERACIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	1058			
OCUPACIÓN (%)	80%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	5,4			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	124,2			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	1,46			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316 L			
NORMA DE DISEÑO	ATEX/APQ1/ASME			
DIAMETRO (m)	1,5			
ALTURA (m)	3,6			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	112			
PESO CON AGUA (Kg)	4.470,5			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	4.723,3			
CARCASA	CILÍNDRICA			
FONDO INFERIOR	SEMIESFÉRICO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE ROCA			
GRUESO (mm)	180			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	
D		CILINDRO (mm)	2,35	
E		FONDO INFERIOR (mm)	3,68	
		FONDO SUPERIOR (mm)	2,68	



HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE CONDENSADOS	
ÍTEM	T-604		
AREA	600		
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA

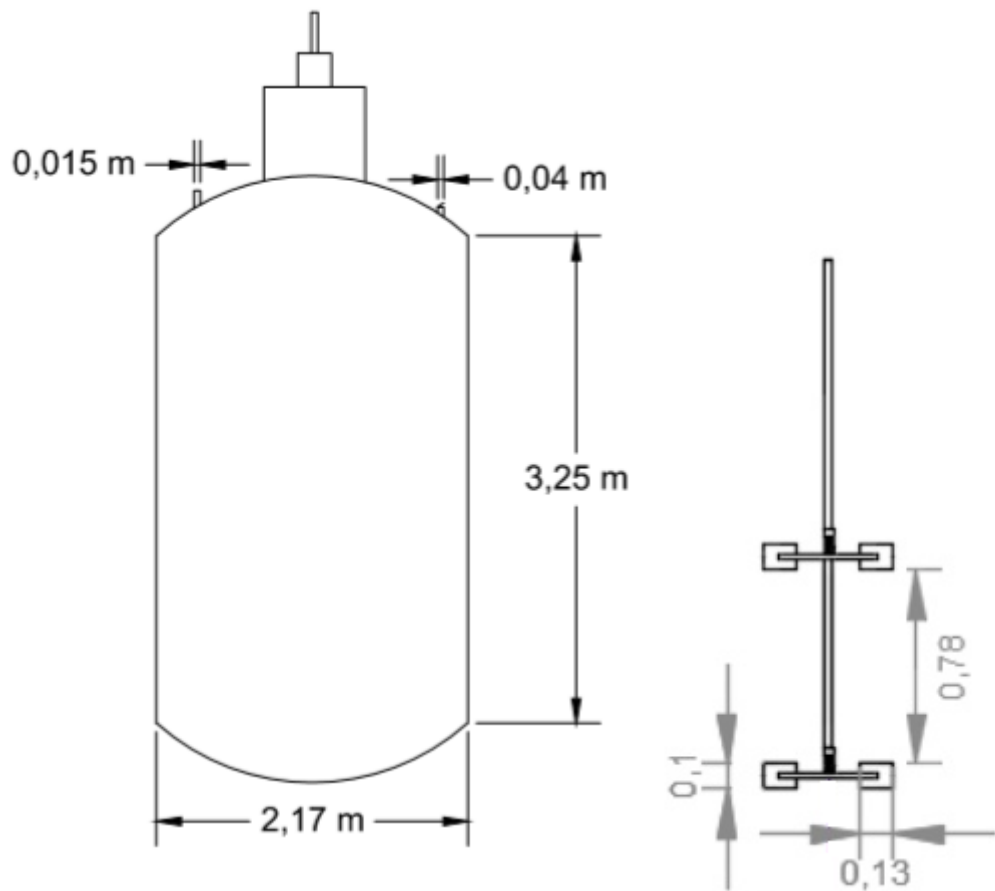


	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
	ÍTEM	M-601		
	AREA	600		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Mezclador			
FINALIDAD	Mezclar los corrientes de DMF que provienen del almacén y el corriente recirculado			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	DMF			
TEMPERATURA (°C)	153,3			
PRESIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	821,7			
VISCOSIDAD (cp)	0,28			
OCUPACIÓN (%)	85%			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	13			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	190			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	3			
MATERIAL	AISI 304			
NORMA DE DISEÑO	ATEX / APQ-1 / ASME			
DIAMETRO (m)	2,17			
ALTURA (m)	3,25			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	2567			
PESO CON AGUA (Kg)	14637			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	12485			
TRATAMIENTO TÉRMICO	No			
CARCASA	Cilíndrica			
FONDO INFERIOR	Toriosférico			
FONDO SUPERIOR	Toriosférico			
AISLAMIENTO				
TIPO	LANA DE VIDRIO			
GRUESO (mm)	160			
AGITADOR				
TIPO	Turbina SBR			
POTENCIA (kW)	13,5			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A		EFIC. SOLDADURA	0,85	



HOJA 2 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEZCLADOR	
ÍTEM	M-601		
AREA	600		
PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	10/06/2016	
LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	

VISTA



2.4.7. Área 700: Almacenamiento de Producto

	HOJA 1 DE 2		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TANQUE	
	ÍTEM	T-701/T-704		
	AREA	700		
	PLANTA	ÁCIDO FÓRMICO	12/06/2016	
	LOCALIDAD	IGUALADA	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
FINALIDAD	ALMACENAR HCOOH			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	ÁCIDO FÓRMICO 90%			
TEMPERATURA (°C)	20			
PRESIÓN (bar)	1			
DENSIDAD (kg/m ³)	1218,3			
OCUPACIÓN (%)	80			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
VOLUMEN (m ³)	210			
TEMPERATURA DE DISEÑO	40			
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)	2,53			
MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316L			
NORMA DE DISEÑO	CÓDIGO ASME/ APQ1			
CLASIFICACIÓN APQ1	C			
DIAMETRO (m)	5			
POSICIÓN	VERTICAL			
ALTURA (m)	11,6			
PESO EQUIPO VACIO (Kg)	13 037			
PESO CON AGUA (Kg)	181,5			
PESO EN OPERACIÓN (Kg)	218,2			
CARCASA	ACERO INOXIDABLE 316L			
FONDO INFERIOR	PLANO			
FONDO SUPERIOR	SEMIESFÉRICO			
TRATAMIENTO TÉRMICO				
EQUIPO	SERPENTÍN			
LONGITUD (m)	16,7			
DIÁMETRO (in)	1 ½			
FLUIDO/CONDICIONES	VAPOR SATURADO /100°C			
CAUDAL (kg/h)	39,4			
VENTEO				
NORMAL	SI			
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE CONSTRUCCIÓN	
MARCA	DESCRIPCIÓN	RADIOGRAFIA	PARCIAL	
A	ENTRADA 1	EFIC. SOLDADURA	0,85	
B	ENTRADA 2	AISLAMIENTO	Lana de roca	
C	SALIDA	AISLANTE. (cm)	20	
D	VENTO	CILINDRO (mm)	8,82	
E	ENTRADA/SALIDA N ₂	FONDO SUPERIOR (mm)	8,51	
i	ENTRADA VAPOR SAT	FONDO INFERIOR (mm)	9,82	

