



# **PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRAZINA**

TRABAJO DE FIN DE GRADO  
INGENIERÍA QUÍMICA

Tutor: María Eugenia Suarez Ojeda

Maria Morente Guardiola

Daura Mercedes Carballo Flores

Íñigo Fernández Martínez

Sergi Muñoz Barrios

CERDANYOLA DEL VALLÉS, FEBRERO 2022



**CAPÍTULO 2:  
EQUIPOS**





## Índice

<b>2. Equipos.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Nomenclatura y simbología .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Descripción de los equipos.....</b>	<b>4</b>
2.3.1 Tanques de almacenamiento.....	4
2.3.2 Tanque pulmón producto final .....	5
2.3.3 Reactores.....	5
2.3.4 Intercambiadores de calor .....	6
2.3.5 Evaporadores .....	7
2.3.6 Columna destilación .....	8
2.3.7 Chillers.....	9
2.3.8 Torre de refrigeración.....	9
<b>2.4 Listado de equipos.....</b>	<b>10</b>
2.4.1 Área 100 .....	11
2.4.2 Área 200 .....	12
2.4.3 Área 300 .....	13
2.4.4 Área 400 .....	14
2.4.5 Área 500 .....	15
2.4.6 Área 600 .....	16
2.4.7 Área 1000.....	17
<b>2.5 Hojas de especificaciones de los equipos.....</b>	<b>18</b>
2.5.1 Tanque de almacenamiento.....	18
2.5.2 Tanque pulmón.....	20
2.5.3 Reactores .....	22
2.5.4 Intercambiadores de calor .....	32
2.5.5 Evaporadores .....	56
2.5.6 Columna de destilación.....	68
2.5.7 Chillers .....	70
2.5.8 Torre de refrigeración .....	72
2.5.9 Caldera de vapor.....	74
2.5.10 Descalcificador .....	76
<b>2.5 Bibliografía.....</b>	<b>78</b>

## 2. Equipos

### 2.1 Introducción

En este capítulo se describen los equipos presentes en la planta de producción de Hidracina hidratada. Consistirá en una breve descripción de los equipos con la nomenclatura correspondiente. A continuación, se listan los equipos por áreas. Para concluir, a partir de las hojas de especificaciones se recopila toda la información relevante donde se muestra un esquema del equipo diseñado.

### 2.2 Nomenclatura y simbología

En la planta "Effectrix Chemicals" se ha asignado una nomenclatura específica para reconocer los equipos. Sigue el siguiente sistema de símbolos: A-BC. La letra A indica el tipo de equipo y se identifica con una letra abreviada que se encuentra especificada a la *tabla 1*. La letra B simboliza el área a la que corresponde el equipo. Por último, la letra C diferencia los equipos en el caso de que haya más de uno en la misma área.

*Tabla 1. Nomenclatura escogida para cada equipo de la planta.*

ABREVIATURA	EQUIPO
T	Tanques de almacenamiento-tanques pulmón
R	Reactores
IC	Intercambiadores de Calor
EV	Evaporadores
CO	Condensadores
CH	Chillers
CD	Columna destilación
TO	Tornillos sin fin
AC	Sistema de aire comprimido
CV	Caldera de vapor
TR	Torre de refrigeración
DC	Descalcificadora
ET	Estación transformadora
BC	Bombas centrífugas
BV	Bombas volumétricas
CC	Compresor centrífugo

## 2.3 Descripción de los equipos

### 2.3.1 Tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento son estructuras generalmente de forma cilíndrica de diversos tipos de materiales, la función es guardar y/o preservar líquidos o gases a una presión determinada. Los tanques de almacenamiento normalmente se utilizan para almacenar líquidos o gases, donde principalmente el mayor uso es en las refinerías, para productos y subproductos que se utilizan en diversas aplicaciones.

En el proceso de producción de Hidracina, las primeras materias tales como el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), hipoclorito de sodio ( $\text{NaOCl}$ ) en disolución acuosa, utilizadas para la producción, se almacenan en tanques por si algún día falla la empresa externa que las comercializa por medio de tuberías, pero no es necesario el diseño de los mismos como indica en las especificaciones del proyecto. También se ha instalado un tanque de nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) criogénico que nos proporciona una empresa externa llamada "Carbueros Metálicos", la misma empresa nos proporciona tanto el tanque, como el nitrógeno que vayamos a consumir mediante sus camiones y/o cubas, el nitrógeno se utilizará para inertizar equipos de la instalación.

El diseño de los tanques debe seguir la instrumentación y sistemas de protección necesarios para que haya la seguridad suficiente indicada, como las cubetas de retención y aislamiento. Los cálculos de cada uno de los tanques se encuentran en el capítulo 11 "Manual de cálculos", han seguido la normativa ITC-MIE-APQ-1, ITC-MIE-APQ-6 i ITC-MIE-APQ-7.

Los tanques de almacenamiento de amoníaco y de hipoclorito de sodio, no han sido diseñados. Consisten en tanques cilíndricos con cabezales y fondo toriosféricos. Si se diseñaran deberían trabajar a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  y a una presión de 1 atm aproximadamente y con un sistema de control que controlara la temperatura y la presión de los dos tanques. En el caso del tanque de nitrógeno está diseñado de forma diferente, ya que el tanque es criogénico, es decir, un tanque con condiciones de alta presión y baja temperatura (unos 200 bares de presión y  $-196^\circ\text{C}$  aproximadamente). Con estas condiciones permiten trabajar con el nitrógeno más fácilmente.

### 2.3.2 Tanque pulmón producto final

Los tanques pulmón nos garantizan el almacenaje del producto en una producción continua, se parece a un recipiente. En la planta hay 1 tanque pulmón con diferentes entradas y salidas. Contiene líquido, el producto final del proceso es decir la Hidracina al 64%, se trabajará a unos 25°C y a presión atmosférica.

Para el diseño mecánico de los tanques de condesados se ha seguido la normativa ASME. Se ha diseñado el tanque en posición vertical i a partir de tres partes diferenciadas que lo constituyen, el cuerpo cilíndrico, el cabezal toriesférico superior y el inferior. Los cálculos se explican en el capítulo 11 "Manual de cálculos", pero hay que comentar que el tanque pulmón se compra directamente a una empresa externa y se instala en la planta, no se ha diseñado. El material utilizado para su construcción es el acero inoxidable 316L.

### 2.3.3 Reactores

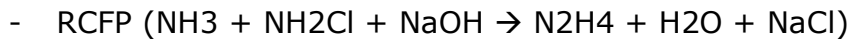
Los reactores son los protagonistas del proceso, dado que en ellos se logrará sintetizar la hidracina que posteriormente se purificará y concentrará a los niveles de mercado deseados. El proceso constará de 2 tipos de reactores; un RCTA donde se llevará a cabo la reacción de producción de cloramina y 4 RCFP en paralelo donde finalmente se obtendrá la hidracina.



Este primer reactor funcionará a unas condiciones de 5°C i presión atmosférica, de manera que los reactivos entraran a la temperatura de operación por dos líneas distintas. Por otra parte, este contara con un encamisado de media caña para suprimir el calor generado por la reacción altamente exotérmica que se lleva a cabo. Como medida de seguridad, este reactor contara también con un disco de ruptura para prevenir posibles sobrepresiones por gases de cloro. El reactor consistirá en un cuerpo cilíndrico con tapa Korbogen para soportar el peso del mezclador de hélice y un fondo Kolopper.

Con un diseño de un intercambiador de calor simple hubiese sido suficiente para llevar a cabo la reacción, no obstante, con el reactor encamisado y agitación se busca tanto suprimir el calor generado como se ha comentado anteriormente y asegurar la mezcla y conversión total del reactivo limitante (NaOCl)





En el segundo tramo de reactores se lleva a cabo la segunda reacción del método Raschig para obtener la hidracina. Para favorecer esta frente a las diferentes reacciones secundarias se ha optado por tener un medio altamente rico en amoníaco (40:1 respecto del limitante) ya que facilita sustancialmente los tratamientos posteriores para su eliminación, frente a los procedimientos de extracción del catalizador.

Se han diseñado 4 reactores ya que el caudal es demasiado elevado, dando lugar a unas dimensiones muy grandes para un solo reactor, de manera que cada reactor trabajara con un cuarto del caudal de proceso. Las condiciones de operación son 30 bar (alrededor de unas 30 atmosferas) y una temperatura de 150°C.

En cada reactor entrara un cuarto del caudal como se ha comentado anteriormente, junto a un caudal de recirculación de amoníaco puro que se encontrara a las condiciones de presión y temperatura deseadas.

Una vez la reacción haya finalizado en cada uno, los cuatro caudales se unificarán para dar paso a las siguientes operaciones de purificación de producto.

#### 2.3.4 Intercambiadores de calor

Los intercambiadores de calor nos permiten una doble función en nuestra planta de producción, tanto enfriar como calentar un fluido que circule por nuestro proceso. Se ha decidido escoger los intercambiadores de coraza y tubos tanto por sus cualidades principales, como en el ámbito económico, ya que, son equipos de bajo coste si los comparamos con el resto, se pueden construir en diferentes tipos de medidas, son fáciles de limpiar i a más se puede trabajar desde presiones bajas a altas sin aumentar su coste.

Actualmente los intercambiadores de coraza y tubo son los más utilizados en la industria química, ya que, poseen un amplio rango de trabajo en cuanto a la temperatura y la presión. Hay que destacar que este tipo de intercambiadores están compuestos por un conjunto de tubos en paralelo y se encuentran cerrados en un cilindro que se llama coraza.

Para poder diseñar estos equipos nos hemos ayudado de un simulador llamado "Aspen Exchanger Design & Rating V10", conocido también como "Hysys", de la casa "AspenTech". El diseño de los intercambiadores de calor se encuentra en el capítulo 11 del manual de cálculos. El tipo escogido para su diseño ha sido el AES, ya que tiene una excelente aplicación para las diferencias de temperatura entre el fluido frío y caliente, provoca tensiones

inaceptables en la dirección axial de la coraza y tubos, sigue la normativa ASME VIII División 1.

En la planta "Effectrix Chemicals", se utiliza vapor de agua, freón 12, agua de torres, para fluidos térmicos o refrigerantes. El vapor de agua proviene de la caldera de vapor, donde a partir de un circuito cerrado se recupera la parte condensada. El freón 12 se introduce en un chiller que nos permite trabajar con temperaturas bajas para poder enfriar. El agua de torres se utiliza como refrigerante, que previamente ha pasado por un descalcificador para poder eliminar sales y minerales.

### 2.3.5 Evaporadores

El objetivo principal de los evaporadores en serie diseñados en la planta "Effectrix Chemicals" es poder precipitar la sal cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) que se obtiene en la segunda reacción como subproducto de la misma. Estos evaporadores en serie actúan como un equipo de intercambio de calor por el que circulan dos fluidos en este caso, uno es la mezcla formada por los productos de nuestra segunda reacción que contiene hidracina ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ), agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) i el otro fluido es vapor de agua proveniente de una caldera, para poder aportar el calor necesario para que se lleve a cabo la evaporación de nuestro producto de interés y con la finalidad de poder separar la sal de nuestro corriente.

El fluido que circula por lo tubos del evaporador y aporta el calor necesario al sistema, es el vapor de agua y, por lo tanto, la mezcla producida en la segunda reacción circula por la coraza.

Las dos sustancias evaporadas al final del conjunto de evaporadores en serie, serán el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y la hidracina ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) con una composición molar aproximada del 93% para el agua y una del 7% para la hidracina. En la fase líquida es decir la que no se evapora se obtiene una composición molar de cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) del 88%, de agua del 11% y finalmente de hidracina del 1%. Para poder diseñar el sistema de evaporadores en serie nos hemos ayudado de un simulador llamado "Aspen Hysys V10", se intentó hacer a mano, pero nos generaba muchos problemas. Con la ayuda del simulador y con la opción de poder ajustar lo que queríamos en cada uno de los corrientes, se pudo obtener separar la sal de nuestro producto de interés. Comentar también que se intentó diseñar otros equipos como por ejemplo un intercambio iónico, pero al tener un proceso en continuo decidimos hacer el conjunto de evaporadores en serie, ja que, lo vimos más factible para nuestro proceso.

El punto fuerte de diseñar los evaporadores en serie es que solo se necesita aportar energía en el primer evaporador, ya que, en los siguientes evaporadores se aprovecha la energía obtenida del vapor en cada evaporador anterior para poder calentar la cámara de evaporación. Es un proceso muy utilizado en la industria química, para poder optimizar costes energéticos en este tipo de equipos.

El conjunto de evaporadores en serie está construido de acero inoxidable AISI 316L, para poder evitar la corrosión a lo largo de los años y poder asegurar una vida útil rentable para la planta de producción "Effectrix Chemicals". Los evaporadores diseñados son de tubos verticales largos i de circulación normal, tienen una forma cilíndrica i contienen dos cabezales en los extremos.

#### 2.3.6 Columna destilación

El objetivo principal de la columna de destilación en "Effectrix chemicals" es concentrar el producto final al objetivo propuesto del proyecto que se quiere obtener que es de un 64% en peso de hidracina hidratada.

La columna de destilación ha sido diseñada de tal manera que, por el condensador, cabezas de columna sale el agua en exceso del proceso para llegar a la concentración deseada, comentar que el condensador trabaja a reflujo total. Por el calderín o reboiler sale nuestro producto final de interés que es la hidracina hidratada al 64% en peso.

Es un equipo que trabaja a una relación de reflujo constante de 3.45, la altura de la columna de destilación va a ser de 6.096 metros, con un diámetro de 3.030 metros y un total de número de etapas de equilibrio o platos de 10, dónde el plato de alimentación se encuentra en el 7. Con todos estos parámetros de operación la columna de destilación nos permite obtener una cantidad de producto final de 2072 kg/h de hidracina hidratada al 64%.

Para concretar mejor en detalles de la columna se puede observar el "manual de cálculos del capítulo 11", dónde se detallan todos los pasos para realizar su diseño, comentar que se ha realizado el diseño con el programa de simulación "Aspen Hysys V10" que funciona muy bien para este tipo de equipos.

### 2.3.7 Chillers

Los chillers de proceso para uso en instalaciones industriales, nos ayudan a mantener los equipos fríos durante todo el proceso.

Se consigue mediante la entrega de un flujo continuo de refrigerante al lado frío del evaporador a la temperatura deseada. Posteriormente, el chiller bombea el líquido refrigerado a lo largo del proceso para eliminar el calor de su equipo y canalizarlo de nuevo al retorno.

Las partes esenciales de un chiller son:

- Evaporador: situado entre la válvula de expansión y la línea de succión conectada al compresor, los evaporadores de placa soldada o casco y tubos sirven como un eje central donde comienza el ciclo de refrigeración.
- Compresor: la función de un compresor en un chiller es comprimir el gas de baja presión del evaporador, para convertirlo en un gas de alta presión antes de viajar al condensador.
- Condensador: ubicado entre el compresor y la válvula de expansión, los condensadores de refrigeración están disponibles en versiones enfriado por aire y por agua, pueden disponerse de manera dividida o conjunta.
- Válvula de expansión: las válvulas de expansión electrónica (VEE) utilizan un motor a pasos para regular con precisión la posición de la válvula, lo que permite un control estricto del sobrecalentamiento.

### 2.3.8 Torre de refrigeración

Las torres de refrigeración son equipos necesarios en la planta "Effectrix Chemicals" para el subministro de agua a una determinada temperatura. Se basa en el contacto con aire seco con el agua a refrigerar por tal de disminuir la temperatura del agua. El agua entra por la parte superior de la torre, desciende por gravedad, el aire se introduce por la parte inferior i es impulsado por un ventilador.


Para este equipo de servicio se tienen que hacer purgas periódicamente al circuito por tal de suplir las pérdidas de agua debido a la vaporización y así evitar cambios en la conductividad del agua. También es necesario el uso de productos desinfectantes y de prevención de la legionela y otros microorganismos presentes.

## **2.4 Listado de equipos**


Se realiza un listado de los equipos según la distribución de las áreas en las que se encuentran dentro de la planta. Las áreas son las siguientes:

- Área 100: Depósito de reactivos
- Área 200: Reacción y recirculación  $\text{NH}_3$
- Área 300: Purificación de la hidracina
- Área 400: Concentración de la hidracina
- Área 500: Servicios
- Área 1000: Almacenamiento de producto final


### 2.4.1 Área 100

LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-100	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	PROVEEDOR	PARÁMETRO DE DISEÑO	
T-101	Tanque de almacenaje de Nitrógeno líquido	Carbuos Metálicos	Volumen (m3)	63

### 2.4.2 Área 200

LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-200	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	MATERIAL	PARÁMETRO DE DISEÑO	
R-201	Reactor de tanque agitado	Uranus	Volumen (m3)	11.67
			Potencia agitador (KW)	5
R-202	Reactor continuo de flujo de pistón	Uranus	Volumen (m3)	59.40
R-203	Reactor continuo de flujo de pistón	Uranus	Volumen (m3)	59.40
R-204	Reactor continuo de flujo de pistón	Uranus	Volumen (m3)	59.40
R-205	Reactor continuo de flujo de pistón	Uranus	Volumen (m3)	59.40
IC-201	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	43.5
IC-202	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	12.8
IC-203	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	3.1
IC-204	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	22.6
IC-205	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	2.3

### 2.4.3 Área 300


LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-300	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	MATERIAL	PARÁMETRO DE DISEÑO	
IC-301	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	2.8
IC-302	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	3.7
EV-301	Evaporador 1	AISI 316L	Volumen (m3)	56.75
EV-302	Evaporador 2	AISI 316L	Volumen (m3)	56.75
EV-303	Evaporador 3	AISI 316L	Volumen (m3)	56.75




#### 2.4.4 Área 400

LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-400	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	MATERIAL	PARÁMETRO DE DISEÑO	
EV-401	Evaporador 1	AISI 316L	Volumen (m3)	77.84
EV-402	Evaporador 2	AISI 316L	Volumen (m3)	77.84
EV-403	Evaporador 3	AISI 316L	Volumen (m3)	77.84
CD-401	Columna de destilación	AISI 316L	Relación de reflujo	3.45
			Número de platos	10
IC-401	Intercambiador de calor	Acero al carbono	Área intercambio (m2)	2.3


### 2.4.5 Área 500

LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-500	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	PROVEEDOR	PARÁMETRO DE DISEÑO	
DC-501	Descalcificador	Culligant	Potencia (KW)	100
			Capacidad (m3/h)	18
TR-501	Torre de refrigeración	EWK	Potencia (KW)	9865
CH-501	Chillers	Carrier	Potencia (KW)	1700
CH-502				1200
CV-501	Calderas de vapor	ATTSU	Producción de vapor (Kg/h)	40000
CV-502				

### 2.4.6 Área 600


LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-100	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	MATERIAL	PARÁMETRO DE DISEÑO	
T-601	Tanques de almacenaje de salmuerra	Acero al carbono	Volumen (m3)	110
T-602				

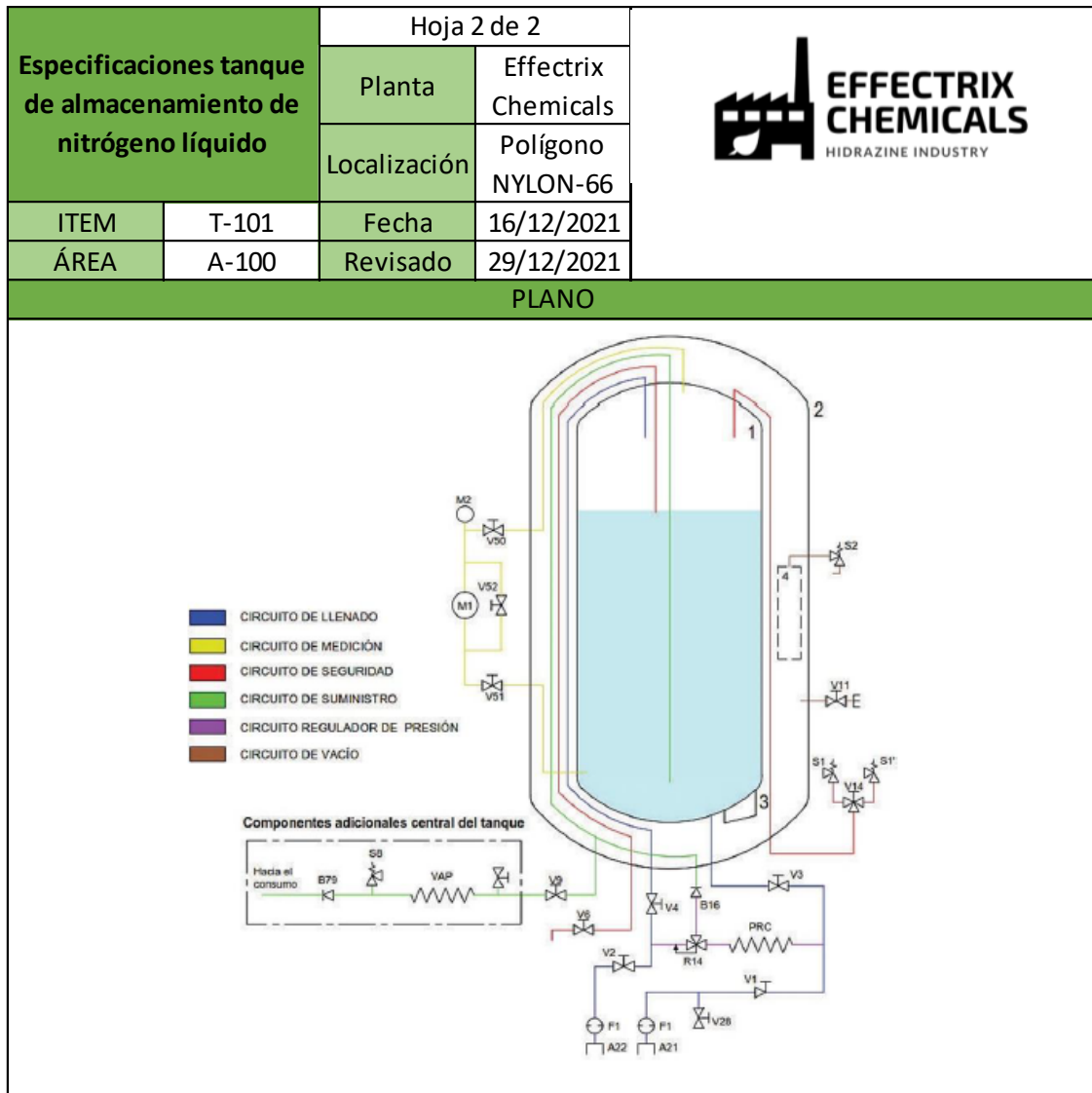
### 2.4.7 Área 1000

LISTADO DE EQUIPOS				
Área	A-100	Planta	Effectrix Chemicals	
		Ubicación	Polígono NYLON-66	
		Fecha	25/11/2021	
		Revisado	01/12/2021	
ITEM	EQUIPO	MATERIAL	PARÁMETRO DE DISEÑO	
T-1001	Tanque pulmón producto final	Acero al carbono	Volumen (m3)	350


## 2.5 Hojas de especificaciones de los equipos


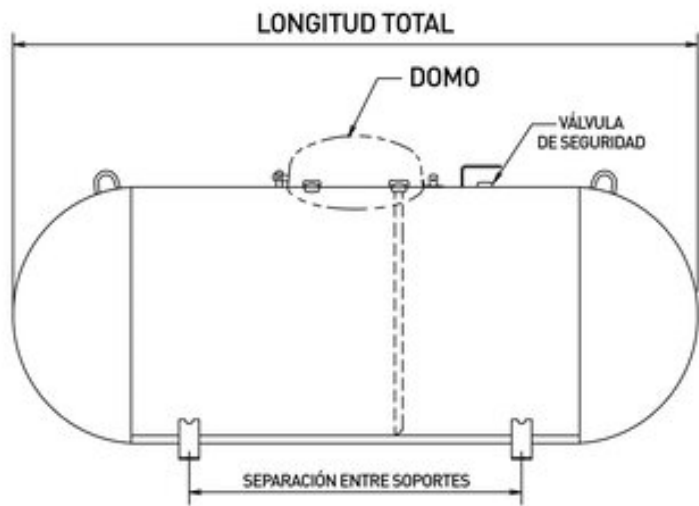
### 2.5.1 Tanque de almacenamiento

Especificaciones tanque de almacenamiento de nitrógeno líquido		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		ITEM	T-101	
ÁREA	A-100	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
ACCESORIOS	VAPORIZADOR 250ALE			
COMPONENTES	NITRÓGENO LÍQUIDO			
FINALIDAD	ALMACENAR NITRÓGENO LÍQUIDO PARA INERTIZAR EQUIPOS			
DATOS DE OPERACIÓN				
GAS LICUADO		NITRÓGENO		
FUNCIONES		SUMNISTRO DE NITRÓGENO PARA LA INERTIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DEL PROCESO PRODUCTIVO		
DATOS DE DISEÑO				
PROVEEDOR		CARBUROS METÁLICOS		
MODELO		LIN		
CAPACIDAD (m3)		63		
DIÁMETRO (m)		2.84		
ALTURA (m)		14.68		
ALTURA OPERATIVA (m)		9.95		
PESO LLENO (Kg)		71000		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-196		
MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		18.5		
PRESIÓN DE PRUEBA HIDRÁULICA (bar)		25.4		
CAPACIDAD DE DESCARGA (m3/h)		250		
<b>OBSERVACIONES:</b> El exceso de presión es evacuado por las válvulas de seguridad o por el disco de ruptura. Notifique al proveedor cualquier anomalía.				




### 2.5.2 Tanque pulmón

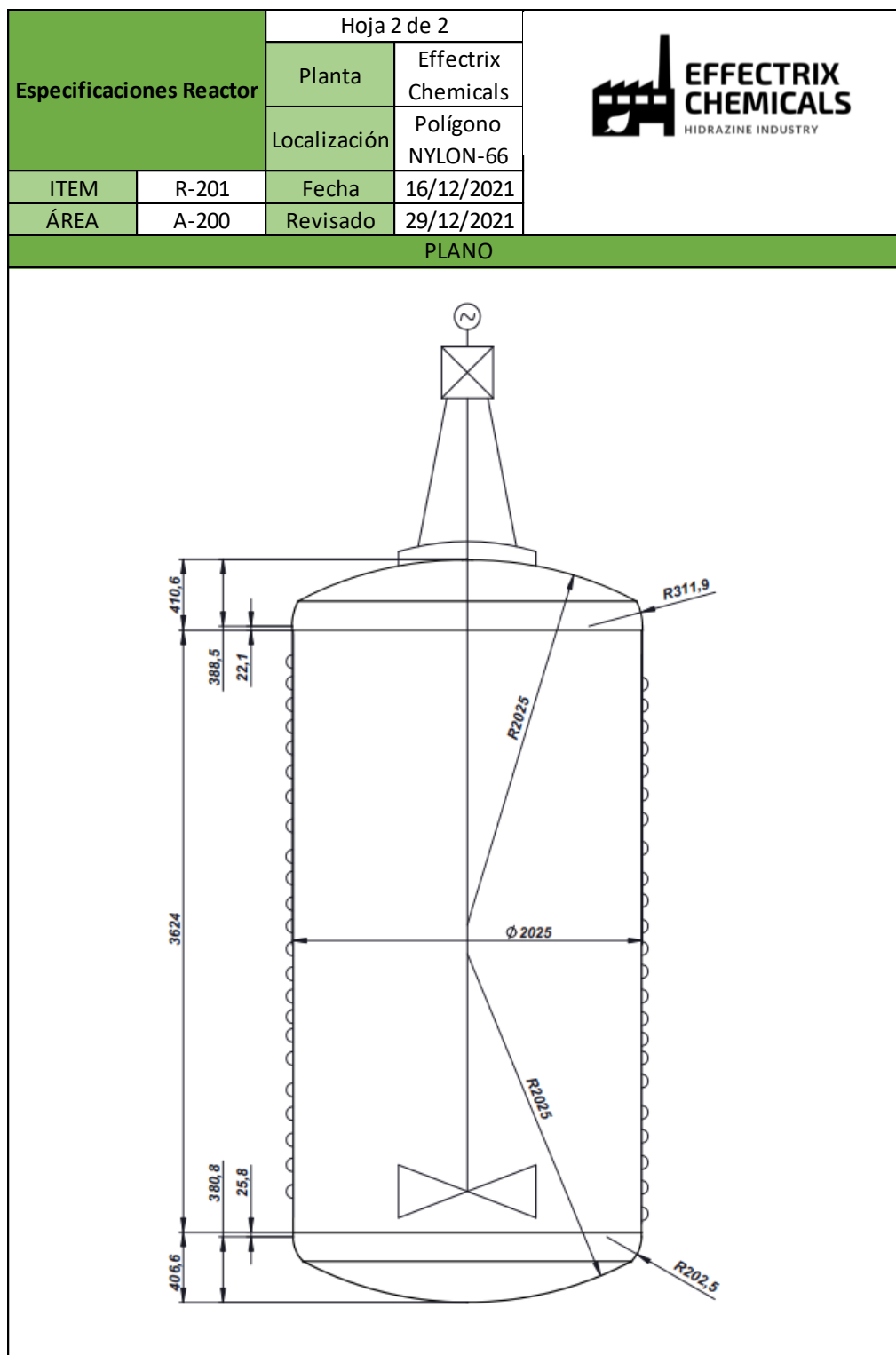
Especificaciones tanque pulmón		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	T-1001	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-1000	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	TANQUE PULMÓN DE ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL			
ACCESORIOS	ACERO AL CARBONO ATEX			
COMPONENTES	PRODUCTO FINAL HIDRACINA AL 64%			
FINALIDAD	ALMACENAR DESPUÉS EN BIDONES			
DATOS DE OPERACIÓN				
FUNCIONES		Almacenar el producto final a una temperatura idónea y a una presión atmosférica, para su posterior envasado en bidones y venta del producto.		
DATOS DE DISEÑO				
PROVEEDOR		ARCOSA		
MODELO		TANQUE PULMÓN		
CAPACIDAD (m3)		350		
NORMATIVA		ASME ITC-MIE-APQ-1		
MATERIAL		ACERO AL CARBONO		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1		
MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		10		
CAPACIDAD DE DESCARGA (m3/h)		120		
<b>OBSERVACIONES:</b> El exceso de presión es evacuado por las válvulas de seguridad o por el disco de ruptura. Notifique al proveedor cualquier anomalía.				


Especificaciones tanque pulmón		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	T-1001	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-1000	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				


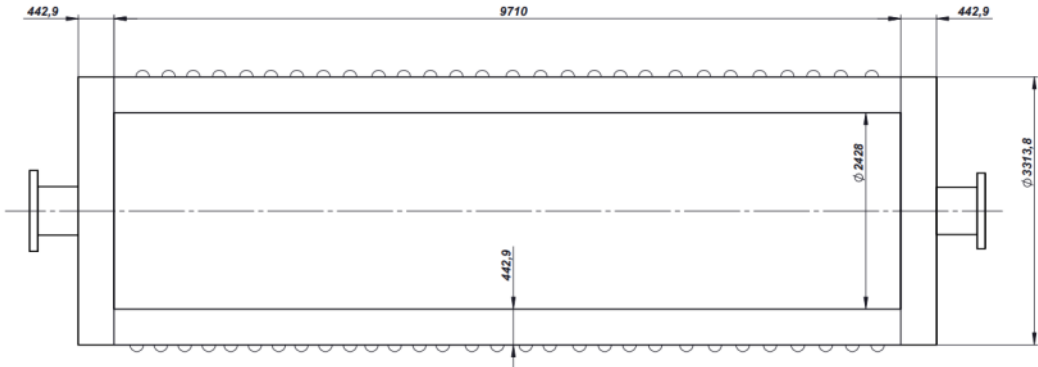



### 2.5.3 Reactores


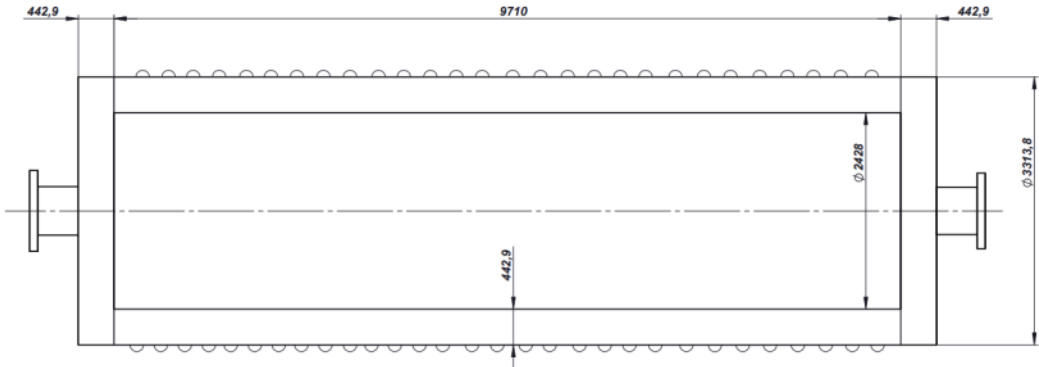
Especificaciones Reactor		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-201	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Reactor continuo de tanque agitado			
ACCESORIOS	Sistema de refrigeración de media caña			
COMPONENTES	Agua, amoniaco, hipoclorito de sodio, cloramina y hidróxido de sodio			
FINALIDAD	Llegar a la conversión total			
DATOS DE OPERACIÓN				
VOLUMEN (m3)		13.37		
ALTURA DEL FLUIDO (m)		2.42		
CAUDAL DEL LÍQUIDO A TRATAR (m3/s)		0.012603		
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)		1		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		5		
PESO DE OPERACIÓN (Kg)		8088.54		
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL		Uranus		
NORMATIVA		ASME		
CARCASA				
TIPO		Virola		
ESPESOR PARET (mm)		7.374		
DIÁMETRO INTERNO (mm)		2010		
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		2025		
LONGITUD (mm)		3020		
		CABEZAL	FONDO	
TIPO		Korbbogen	Kloppler	
ESPESOR PARET (mm)		7.374	7.374	
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		2025	2025	
VOLUMEN (L)		1054.5	812.4	
AGITADORES				
TIPOS		Una turbina de palas inclinadas BT-6		
NÚMERO DE ASPAS		6		
ANCHO DE ASPAS (mm)		134		
DIÁMETRO DE TURBINAS (mm)		670		
POTENCIA DE AGITACIÓN (KW)		5		
REFRIGERACIÓN				
		MEDIA CAÑA		
SECCIONES		1		
NÚMERO DE ESPIRAS		62		
CAUDAL DE NITRÓGENO (Kg/s)		93.16		
CALOR ELIMINADA (KJ/s)		2331.08		
SUPERFÍCIE DE INTERCAMBIO (m2)		25.65		
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C)		-196		
TEMPERATURA DE SALIDA (°C)		-176		
AISLANTE				
TIPO	Lana de roca: paneles 213 Rockwool		GROSOR (mm)	600
OBSERVACIONES:				





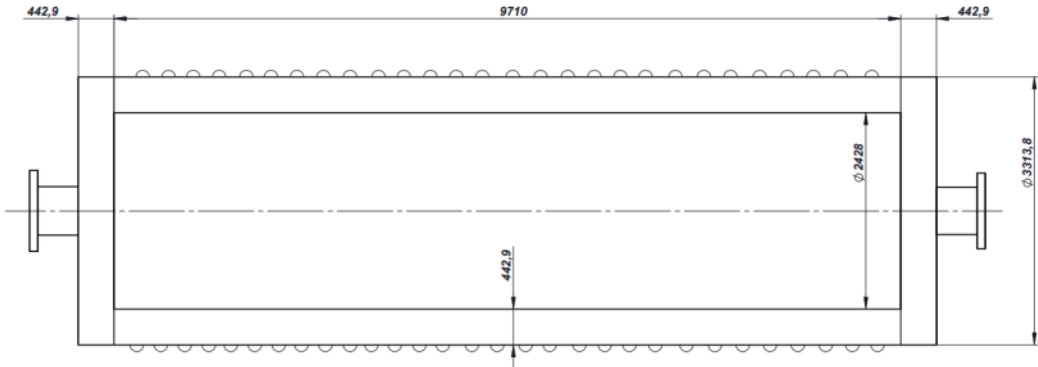
Especificaciones Reactor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-202	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Reactor continuo de flujo de pistón			
ACCESORIOS	Sistema de refrigeración de media caña			
COMPONENTES	Agua, cloramina, hidróxido de sodio, amoniaco, cloruro de sodio y hidracina			
FINALIDAD	Llegar a la conversión del total			
DATOS DE OPERACIÓN				
VOLUMEN (m3)		45		
CAUDAL DEL LÍQUIDO A TRATAR (m3/s)		0.008461		
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)		30		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		150		
PESO DE OPERACIÓN (Kg)		202.69		
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL		Uranus		
NORMATIVA		ASME		
CARCASA				
TIPO		Cilindro horizontal		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO INTERNO (mm)		2428		
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		3313.76		
LONGITUD (mm)		9710		
TAPAS				
TIPO		Disco		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO (mm)		3313.76		
REFRIGERACIÓN				
		MEDIA CAÑA		
SECCIONES		3		
NÚMERO DE ESPIRAS		45		
CAUDAL DE NITRÓGENO (Kg/s)		72.8657		
CALOR ELIMINADA (KJ/s)		1683.32		
SUPERFÍCIE DE INTERCAMBIO (m2)		152.32		
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C)		-196		
TEMPERATURA DE SALIDA (°C)		-176		
AISLANTE				
TIPO	Lana de roca: paneles 213 Rockwool		GROSOR (mm)	1200
OBSERVACIONES:				

Especificaciones Reactor		Hoja 2 de 2		 <div>EFFECTRIX CHEMICALS HIDRAZINE INDUSTRY</div>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-202	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				


Especificaciones Reactor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-203	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Reactor continuo de flujo de pistón			
ACCESORIOS	Sistema de refrigeración de media caña			
COMPONENTES	Agua, cloramina, hidróxido de sodio, amoníaco, cloruro de sodio y hidracina			
FINALIDAD	Llegar a la conversión del total			
DATOS DE OPERACIÓN				
VOLUMEN (m3)		45		
CAUDAL DEL LÍQUIDO A TRATAR (m3/s)		0.008461		
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)		30		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		150		
PESO DE OPERACIÓN (Kg)		202.69		
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL		Uranus		
NORMATIVA		ASME		
CARCASA				
TIPO		Cilindro horizontal		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO INTERNO (mm)		2428		
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		3313.76		
LONGITUD (mm)		9710		
TAPAS				
TIPO		Disco		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO (mm)		3313.76		
REFRIGERACIÓN				
		MEDIA CAÑA		
SECCIONES		3		
NÚMERO DE ESPIRAS		45		
CAUDAL DE NITRÓGENO (Kg/s)		72.8657		
CALOR ELIMINADA (KJ/s)		1683.32		
SUPERFÍCIE DE INTERCAMBIO (m2)		152.32		
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C)		-196		
TEMPERATURA DE SALIDA (°C)		-176		
AISLANTE				
TIPO	Lana de roca: paneles 213 Rockwool		GROSOR (mm)	1200
OBSERVACIONES:				


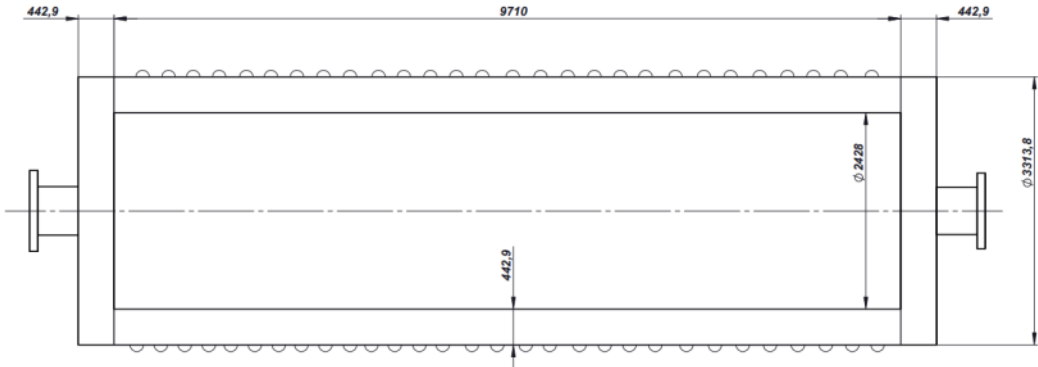
Especificaciones Reactor		Hoja 2 de 2		 <div>EFFECTRIX CHEMICALS</div> <div>HIDRAZINE INDUSTRY</div>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-203	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

Especificaciones Reactor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-204	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Reactor continuo de flujo de pistón			
ACCESORIOS	Sistema de refrigeración de media caña			
COMPONENTES	Agua, cloramina, hidróxido de sodio, amoniaco, cloruro de sodio y hidracina			
FINALIDAD	Llegar a la conversión del total			
DATOS DE OPERACIÓN				
VOLUMEN (m3)		45		
CAUDAL DEL LÍQUIDO A TRATAR (m3/s)		0.008461		
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)		30		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		150		
PESO DE OPERACIÓN (Kg)		202.69		
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL		Uranus		
NORMATIVA		ASME		
CARCASA				
TIPO		Cilindro horizontal		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO INTERNO (mm)		2428		
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		3313.76		
LONGITUD (mm)		9710		
TAPAS				
TIPO		Disco		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO (mm)		3313.76		
REFRIGERACIÓN				
		MEDIA CAÑA		
SECCIONES		3		
NÚMERO DE ESPIRAS		45		
CAUDAL DE NITRÓGENO (Kg/s)		72.8657		
CALOR ELIMINADA (KJ/s)		1683.32		
SUPERFÍCIE DE INTERCAMBIO (m2)		152.32		
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C)		-196		
TEMPERATURA DE SALIDA (°C)		-176		
AISLANTE				
TIPO	Lana de roca: paneles 213 Rockwool		GROSOR (mm)	1200
OBSERVACIONES:				


Especificaciones Reactor		Hoja 2 de 2		 <div>EFFECTRIX CHEMICALS HIDRAZINE INDUSTRY</div>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-204	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

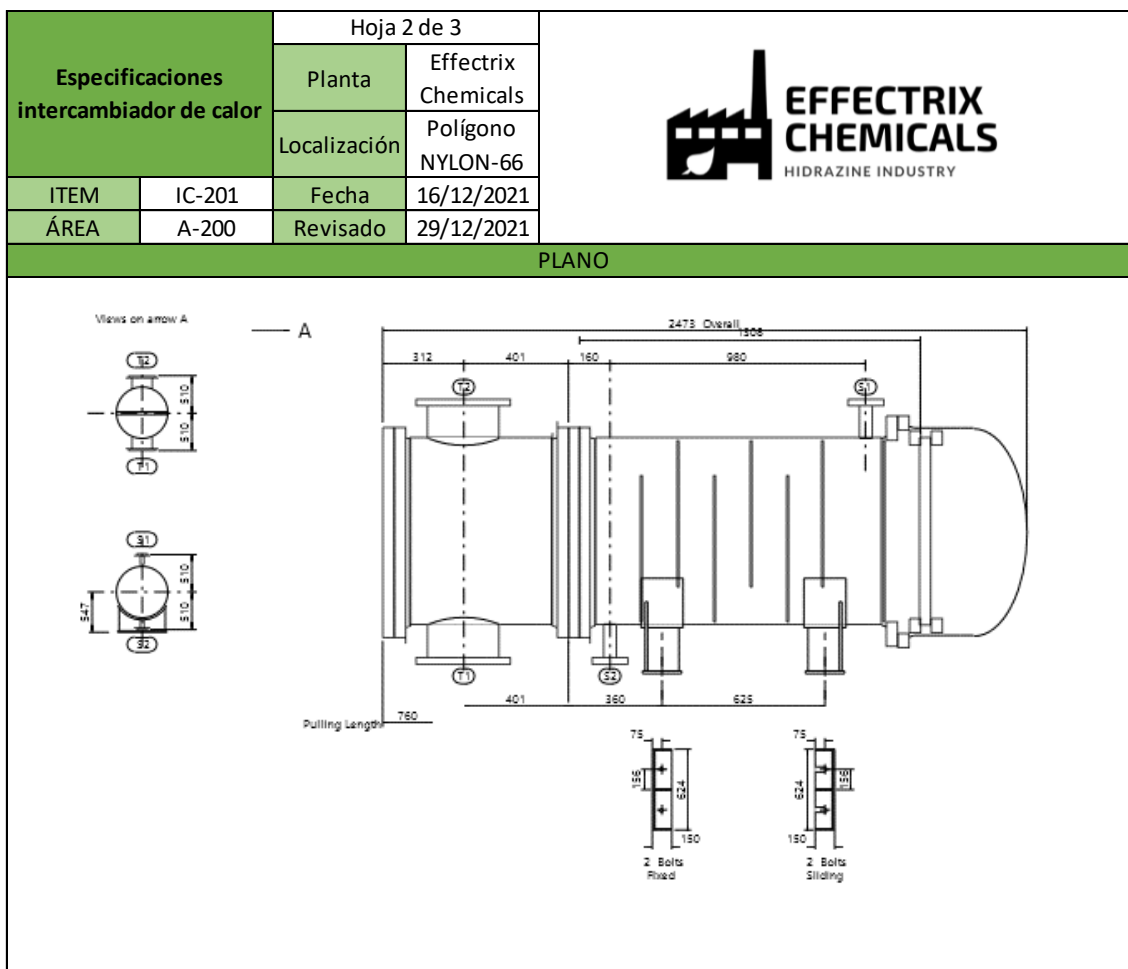


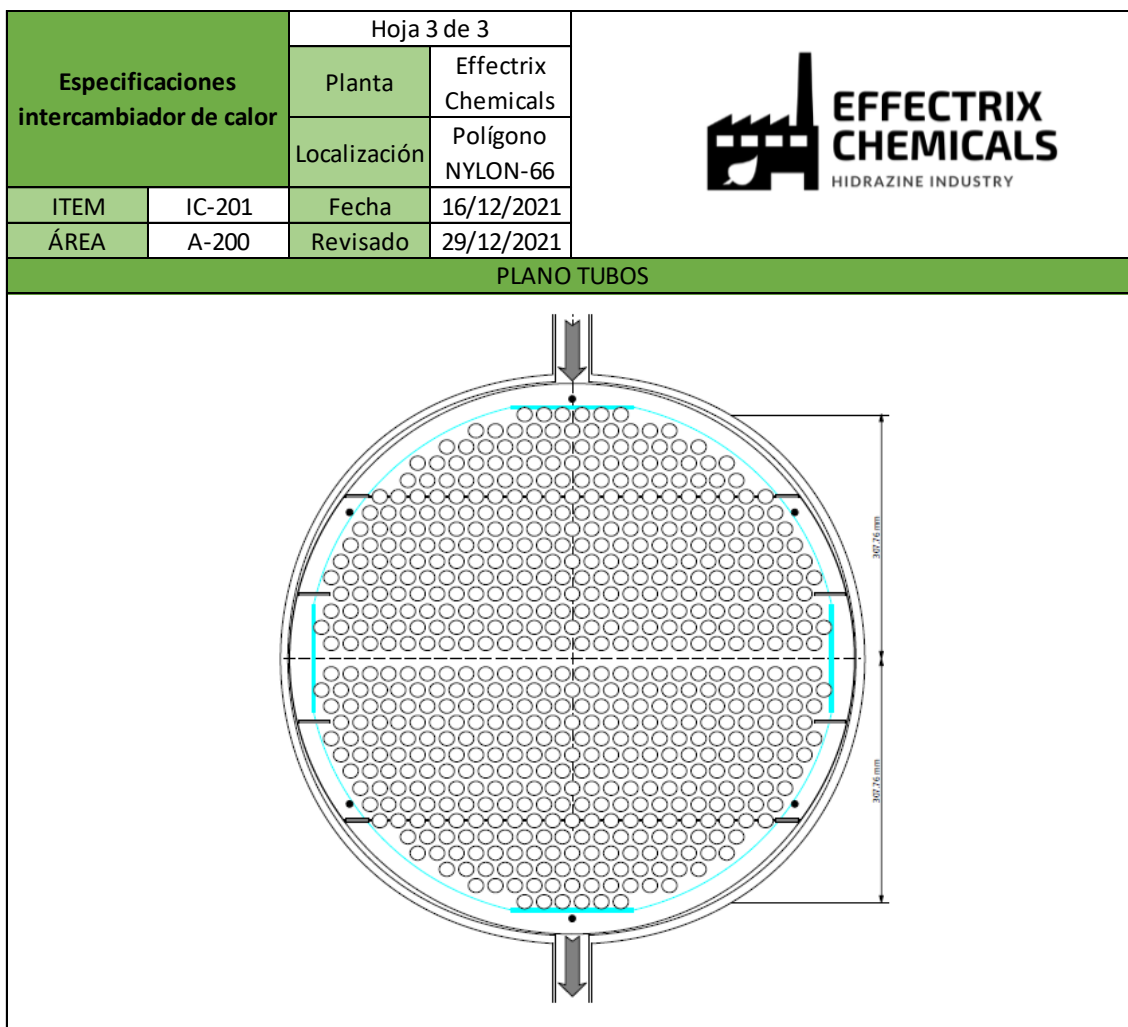
Especificaciones Reactor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-205	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Reactor continuo de flujo de pistón			
ACCESORIOS	Sistema de refrigeración de media caña			
COMPONENTES	Agua, cloramina, hidróxido de sodio, amoniaco, cloruro de sodio y hidracina			
FINALIDAD	Llegar a la conversión del total			
DATOS DE OPERACIÓN				
VOLUMEN (m3)		45		
CAUDAL DEL LÍQUIDO A TRATAR (m3/s)		0.008461		
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)		30		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		150		
PESO DE OPERACIÓN (Kg)		202.69		
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL		Uranus		
NORMATIVA		ASME		
CARCASA				
TIPO		Cilindro horizontal		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO INTERNO (mm)		2428		
DIÁMETRO EXTERNO (mm)		3313.76		
LONGITUD (mm)		9710		
TAPAS				
TIPO		Disco		
ESPESOR PARET (mm)		442.88		
DIÁMETRO (mm)		3313.76		
REFRIGERACIÓN				
		MEDIA CAÑA		
SECCIONES		3		
NÚMERO DE ESPIRAS		45		
CAUDAL DE NITRÓGENO (Kg/s)		72.8657		
CALOR ELIMINADA (KJ/s)		1683.32		
SUPERFÍCIE DE INTERCAMBIO (m2)		152.32		
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C)		-196		
TEMPERATURA DE SALIDA (°C)		-176		
AISLANTE				
TIPO	Lana de roca: paneles 213 Rockwool		GROSOR (mm)	1200
OBSERVACIONES:				


Especificaciones Reactor		Hoja 2 de 2		<div></div> <div>EFFECTRIX CHEMICALS</div> <div>HIDRAZINE INDUSTRY</div>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	R-205	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
<div></div>				

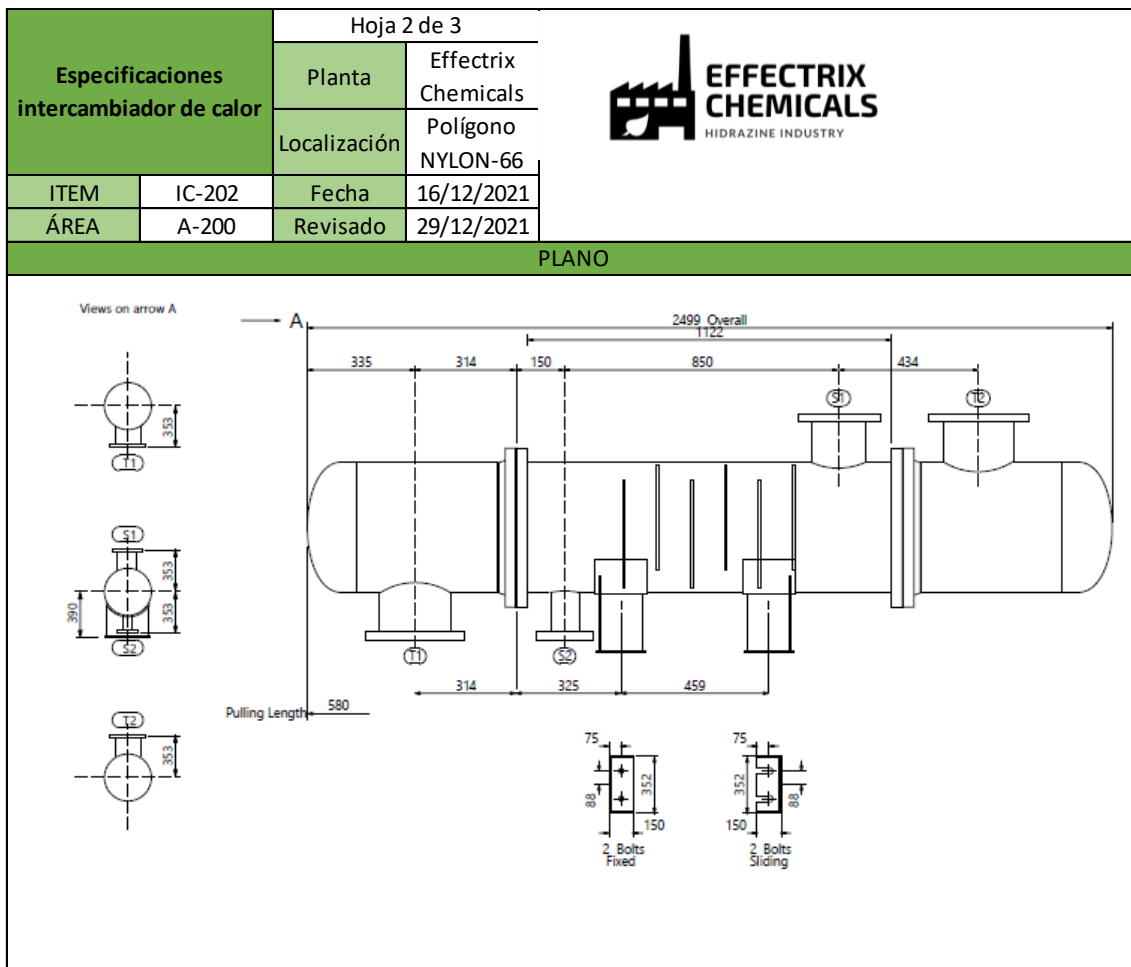
## 2.5.4 Intercambiadores de calor

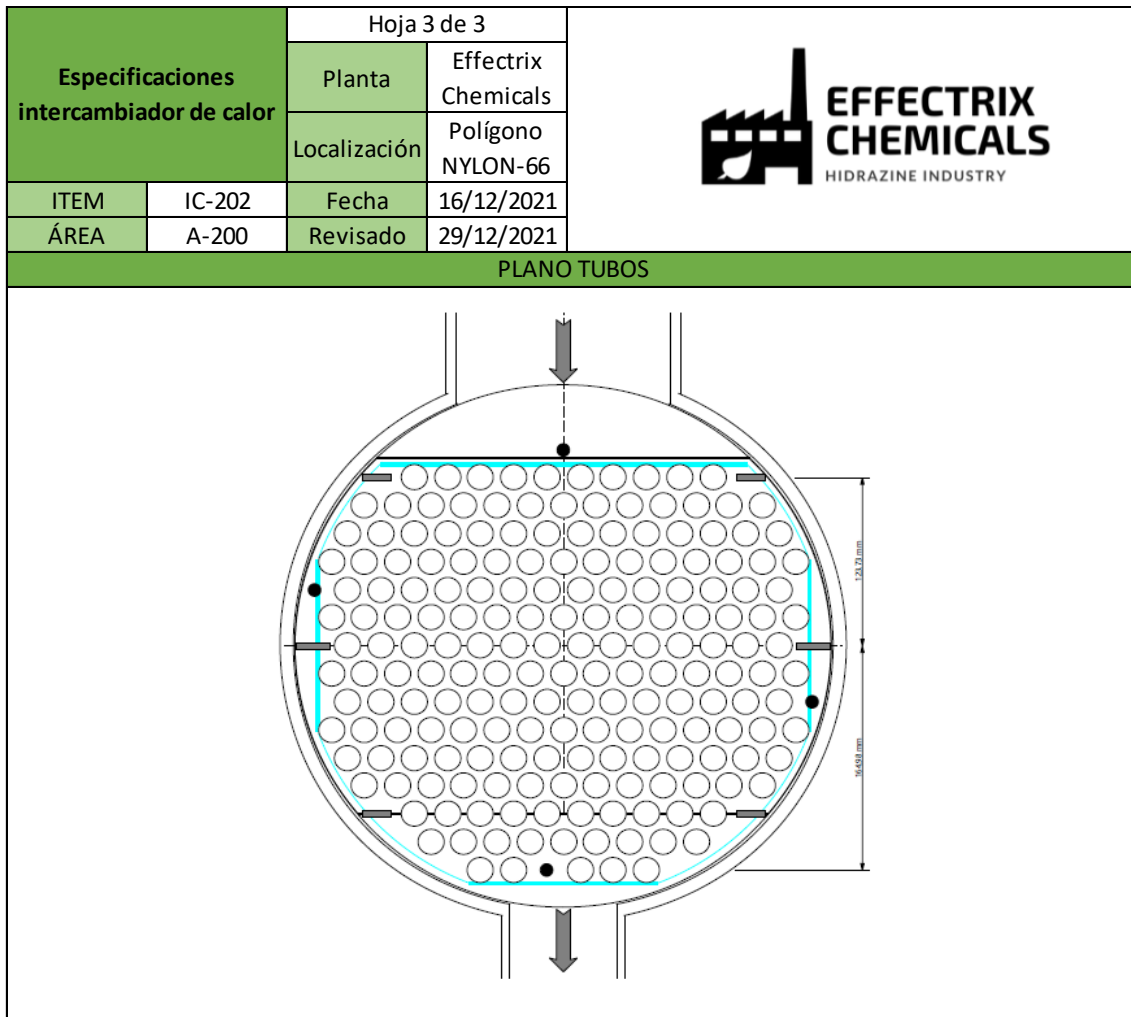
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 3		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY	
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
ITEM	IC-201	Fecha	16/12/2021		
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS	CORAZA	Hipoclorito de sodio y agua			
MANIPULADOS	TUBOS	Freón 12			
FINALIDAD		Enfriar el fluido a 5°C antes del primer reactor			
DIMENSIONES (mm)		700x1400			
ÁREA (m2)		43.5			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		Hipoclorito de sodio y agua		Freón 12	
CAUDAL (Kg/h)		12190		72840	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		12190	12190	72840	72840
TEMPERATURA (°C)		25	5	-29.80	-32.45
PRESIÓN (bar)		1.11	1.01	1.11	0.90
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	1017.6	1033.16	1480.94	1483.88
	VAPOR	-	-	-	-
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	1.0724	1.7813	0.3668	0.3711
	VAPOR	-	-	-	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	3.64	3.646	0.885	0.882
	VAPOR	-	-	-	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.5553	0.5264	0.0997	0.1001
	VAPOR	-	-	-	-
VELOCIDAD (m/s)		0.04	0.05	2.21	8.44
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	166.6	167
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		247.2	MTD CORREGIDO		44.02
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			560
		SUCIO			469.3
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		60		35	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3		3	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		2193.1	PESO CON AGUA (Kg)	3196.8	
nº DE TUBOS	622	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUD (m)		1.4	
CORAZA ID (mm)	700	CORAZA OD (mm)		720	
nº BAFFLES	6	ESPACIADO C-C (mm)		140	
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple	POSICIÓN		Horizontal	
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1	TEMA CLASS		R-refinery service	
OBSERVACIONES:					






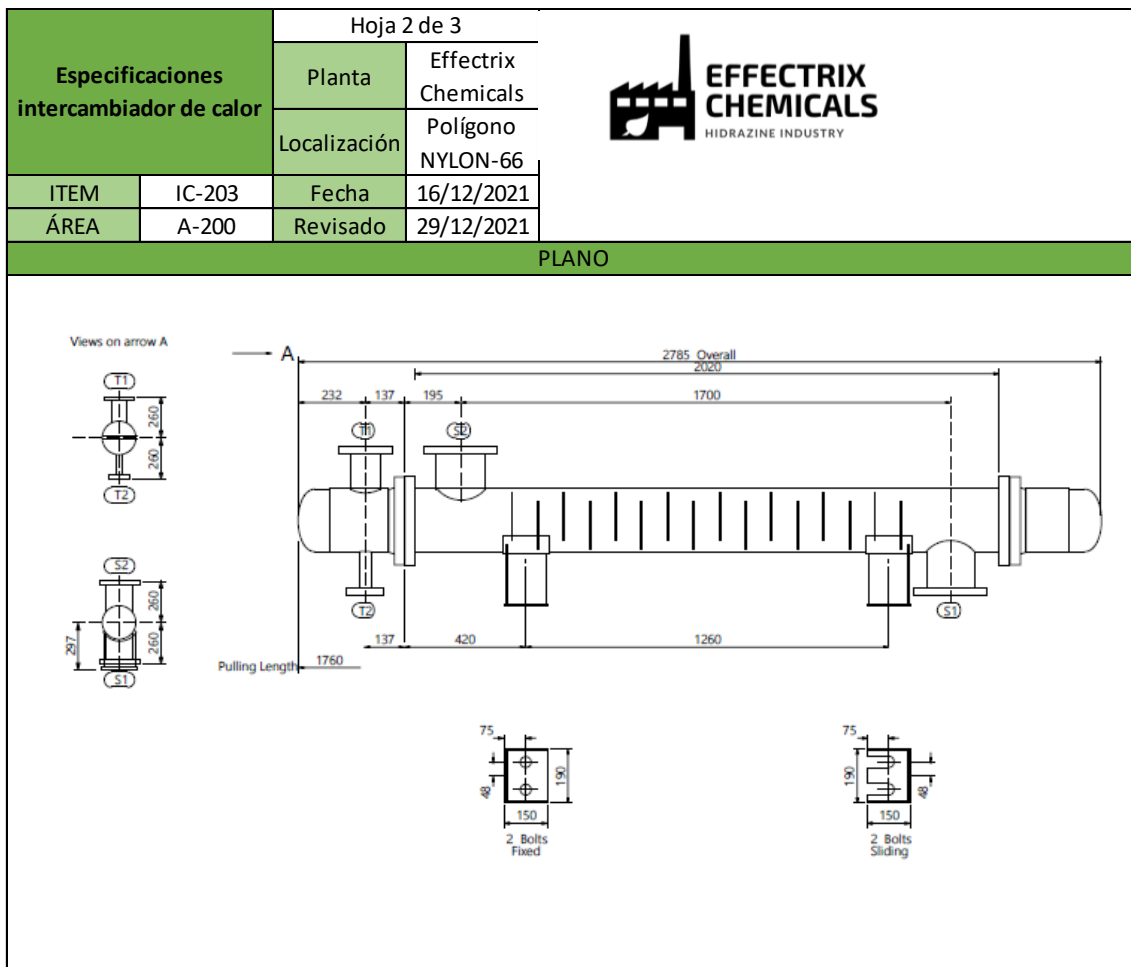
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 3			
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
		Fecha	16/12/2021		
ITEM	IC-202	Revisado	29/12/2021		
ÁREA	A-200				
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS MANIPULADOS	CORAZA	Amoniaco y agua			
TUBOS		Freón 12			
FINALIDAD		Enfriar el fluido a 5°C antes del primer reactor			
DIMENSIONES (mm)		387x1200			
ÁREA (m2)		12.8			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		Amoniaco y agua		Freón 12	
CAUDAL (Kg/h)		25200		24390	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		25200	25200	24390	24390
TEMPERATURA (°C)		25	5	-28.80	-31.68
PRESIÓN (bar)		1.11	1.01	1.07	0.93
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	877.38	894.46	1516.64	1493.08
	VAPOR	-	-	-	-
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	0.53	0.7533	0.4247	0.3852
	VAPOR	-	-	-	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	4.214	4.212	0.861	0.877
	VAPOR	-	-	-	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.5749	0.5656	0.1041	0.1012
	VAPOR	-	-	-	-
VELOCIDAD (m/s)		0.36	0.4	2.13	4.91
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	167	167.6
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		589.9	MTD CORREGIDO		48.56
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			951.4
		SUCIO			2019.1
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		60		35	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3		3	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		644.5	PESO CON AGUA (Kg)	849.8	
nº DE TUBOS	190	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano <th colspan="2">LONGITUD (m)</th> <td colspan="2">1.2</td>	LONGITUD (m)		1.2	
CORAZA ID (mm)	387.35		CORAZA OD (mm)		406.4
nº BAFFLES	6		ESPACIADO C-C (mm)		105
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple		POSICIÓN		Horizontal
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1		TEMA CLASS		R-refinery service
OBSERVACIONES:					

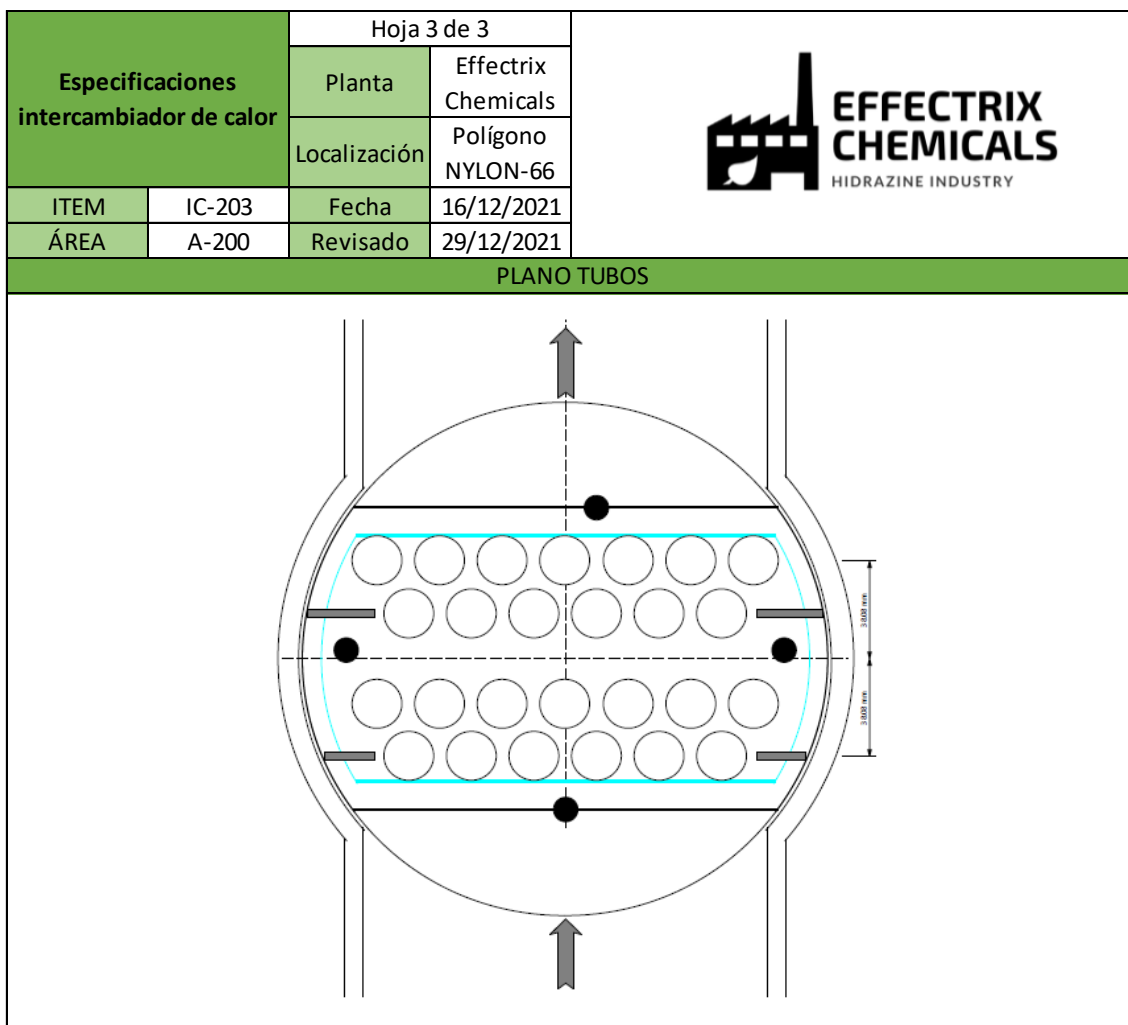





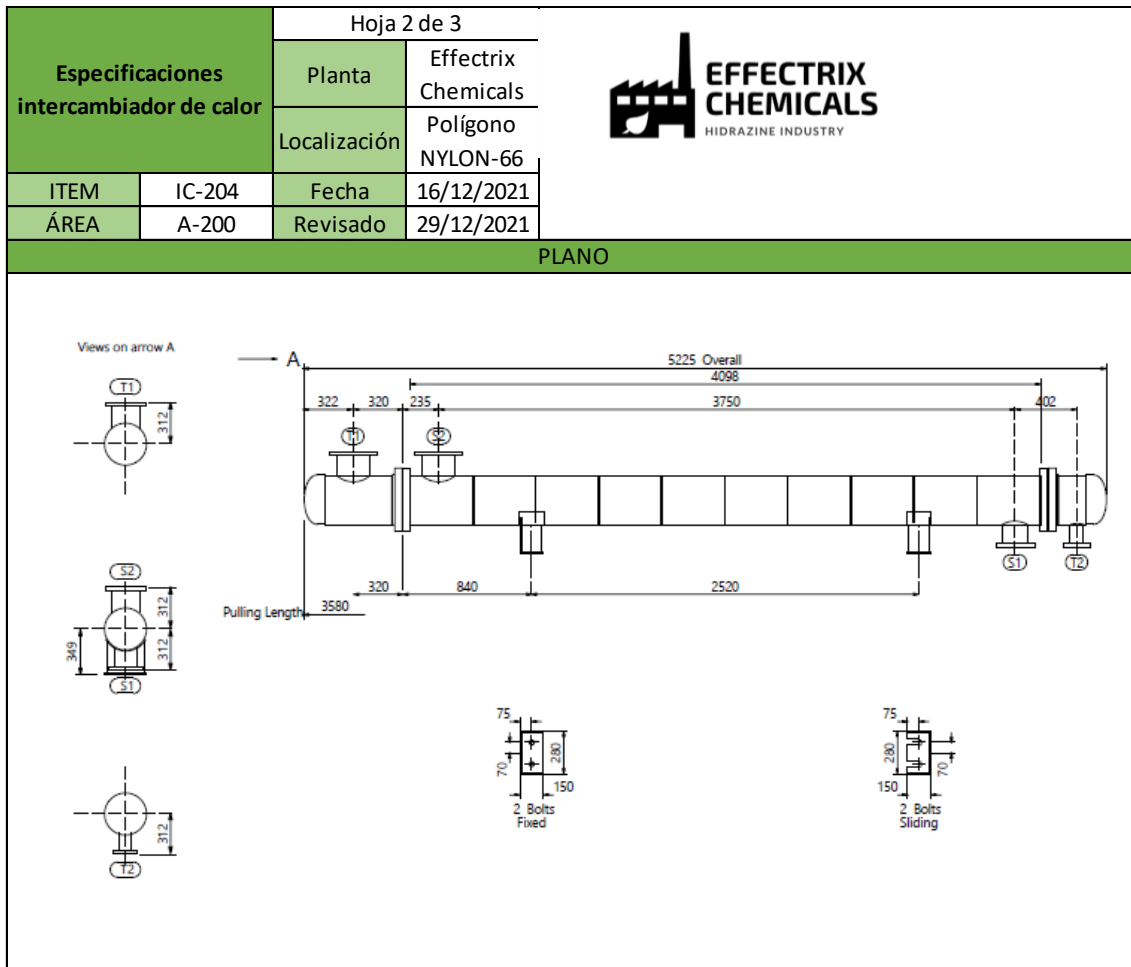


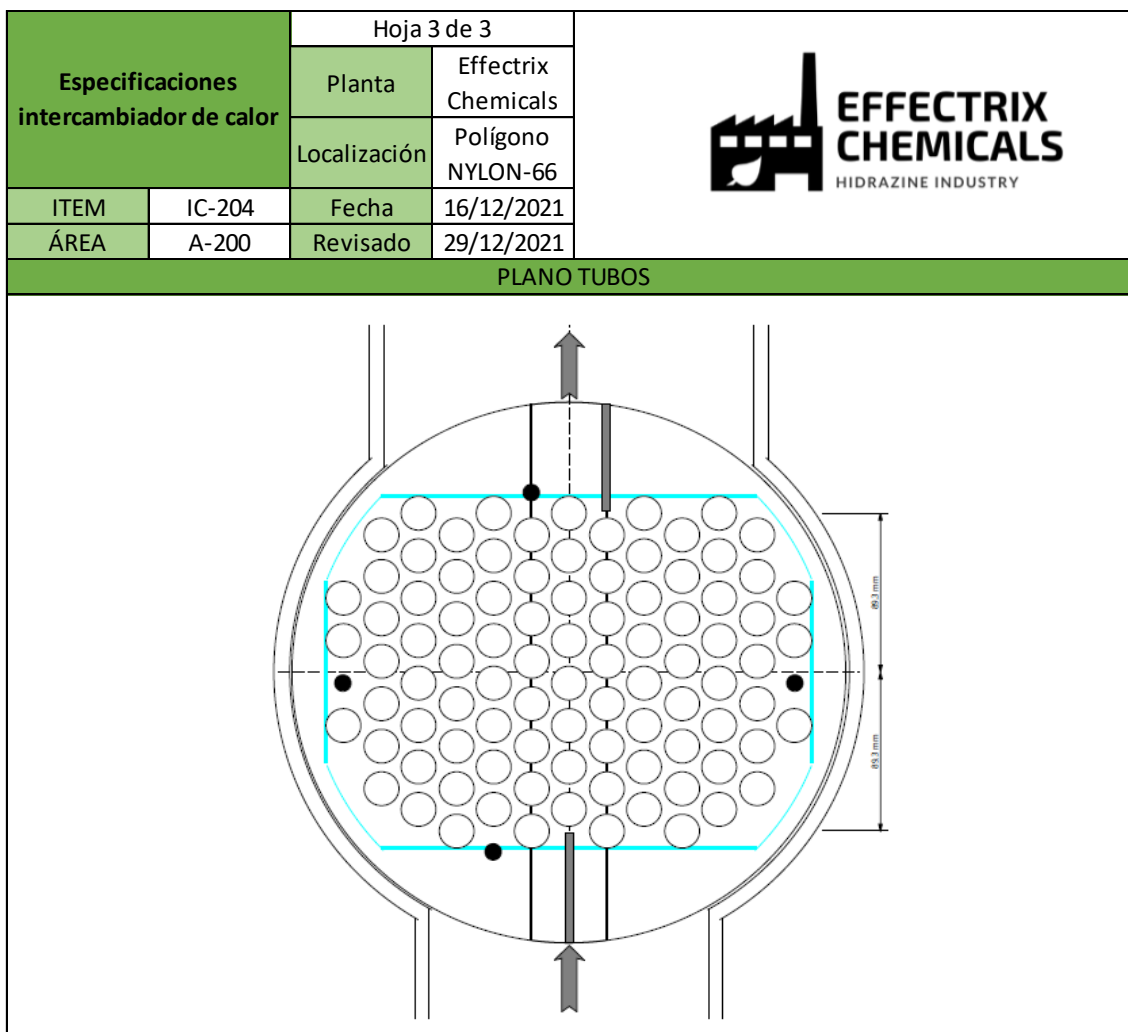
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 3			
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
		Fecha	16/12/2021		
ITEM	IC-203	Revisado	29/12/2021		
ÁREA	A-200				
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS	CORAZA	Cloramina, hidróxido de sodio, amoníaco y agua			
MANIPULADOS	TUBOS	Vapor de agua			
FINALIDAD		Calentar el fluido a 70°C antes del segundo reactor			
DIMENSIONES (mm)		203x2100			
ÁREA (m2)		3.1			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		NH2Cl, NaOH, NH3, H2O		Vapor de agua	
CAUDAL (Kg/h)		62225		4816	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		62225	62225	4816	4816
TEMPERATURA (°C)		25	70	385.00	150
PRESIÓN (bar)		35	32.4	35	34.90
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	762.33	712.63	-	905.22
	VAPOR	-	-	12.24	-
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	0.3063	0.1719	-	0.1826
	VAPOR	-	-	0.0241	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	4.33	4.517	-	4.293
	VAPOR	-	-	2.241	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.5373	0.493	-	0.6848
	VAPOR	-	-	0.0567	-
VELOCIDAD (m/s)		2.44	3.5	1.3	48.66
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	1804.6	1805.4
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		3421	MTD CORREGIDO		188.27
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			5778.2
		SUCIO			5924.3
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		105		420	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		39		39	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		356.1	PESO CON AGUA (Kg)	424.8	
nº DE TUBOS	26	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUG (m)		2.1	
CORAZA ID (mm)	202.72		CORAZA OD (mm)		219.08
nº BAFFLES	3		ESPACIADO C-C (mm)		90
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple		POSICIÓN		Horizontal
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1		TEMA CLASS		R-refinery service
OBSERVACIONES:					




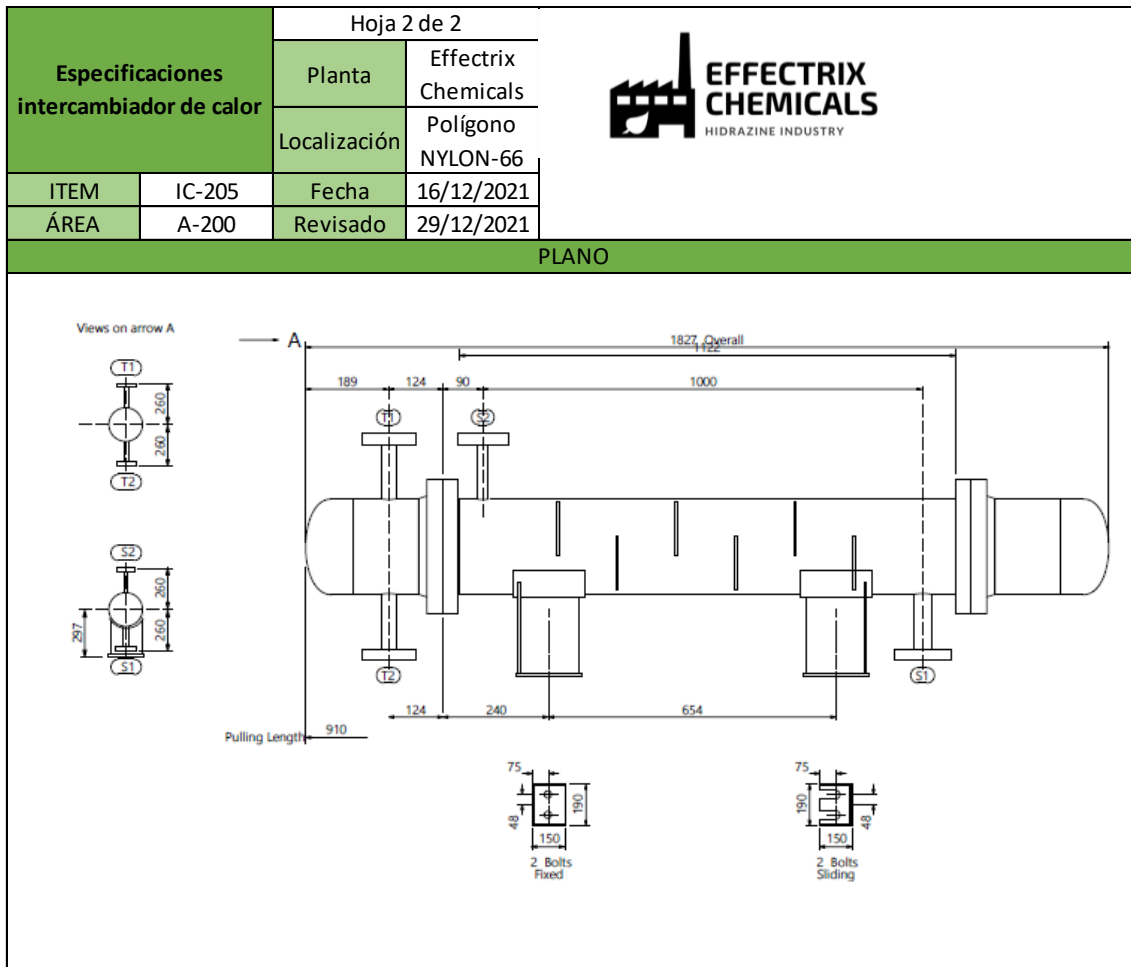


Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 3			
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
ITEM	IC-204	Fecha	16/12/2021		
ÁREA	A-200	Revisado	29/12/2021		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS MANIPULADOS	CORAZA	Cloramina, hidróxido de sodio, amoníaco y agua			
	TUBOS	Vapor de agua			
FINALIDAD		Calentar el fluido a 150°C antes del segundo reactor			
DIMENSIONES (mm)		307x4200			
ÁREA (m2)		22.6			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		NH2Cl, NaOH, NH3, H2O		Agua	
CAUDAL (Kg/h)		62222		20107	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		62222	62222	20107	20107
TEMPERATURA (°C)		70	150	385.00	150
PRESIÓN (bar)		31	30	35	34.95
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	712.87	719.53	-	-
	VAPOR	-	-	12.24	905.31
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	0.171	0.0717	-	0.1822
	VAPOR	-	-	0.0241	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	4.51	4.88	-	4.29
	VAPOR	-	-	2.241	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.494	0.5053	-	0.6852
	VAPOR	-	-	0.0567	-
VELOCIDAD (m/s)		3.85	16.66	0.77	28.71
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		3000	2959.524	3500	3494.78
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		14284	MTD CORREGIDO		120.96
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			5232.6
		SUCIO			5285.9
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		185		420	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		33		42	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		1054.5	PESO CON AGUA (Kg)	1371.2	
nº DE TUBOS	92	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUD (m)		4.2	
CORAZA ID (mm)	307.09	CORAZA OD (mm)		323.85	
nº BAFFLES	4	ESPACIADO C-C (mm)		140	
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple	POSICIÓN		Horizontal	
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1	TEMA CLASS		R-refinery service	
OBSERVACIONES:					

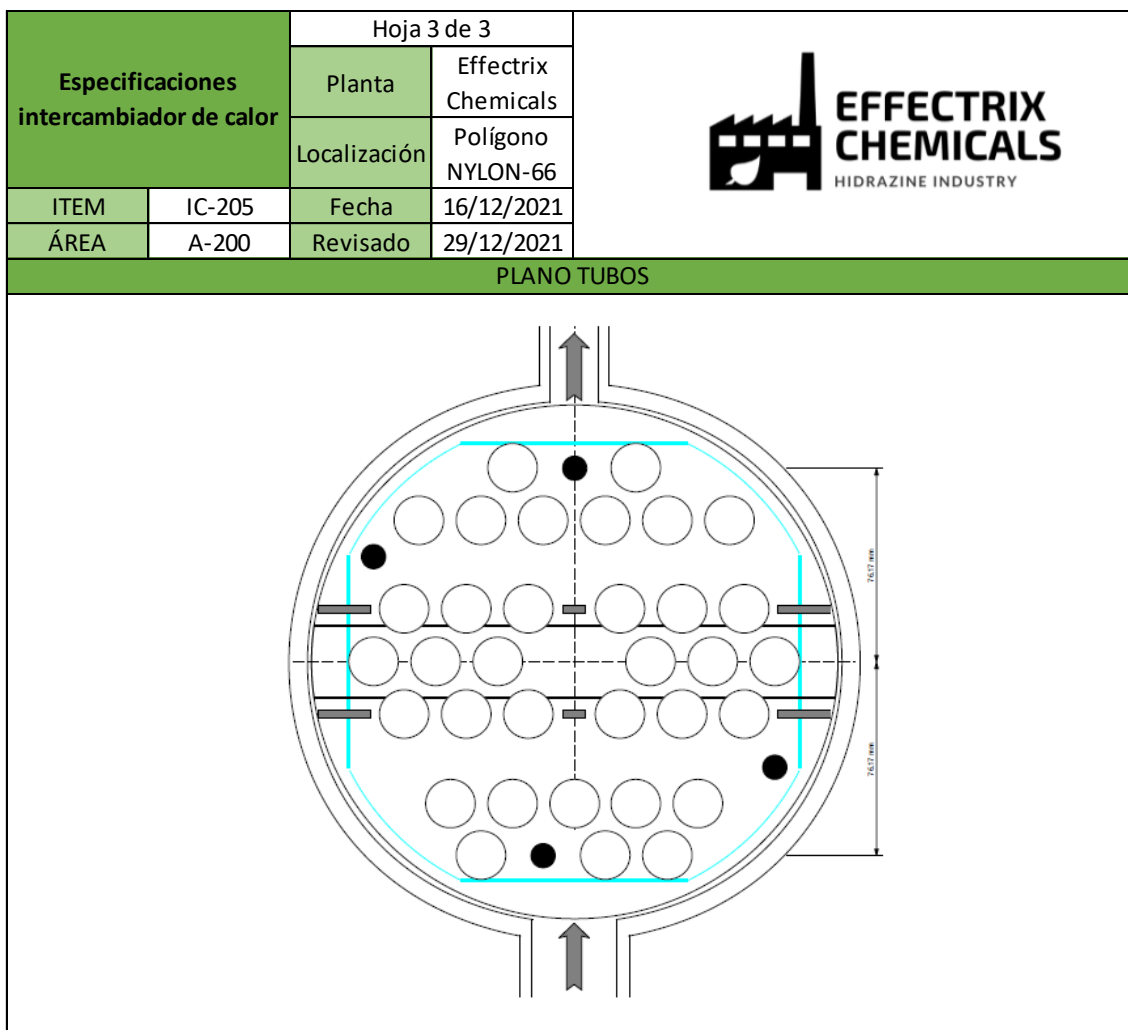





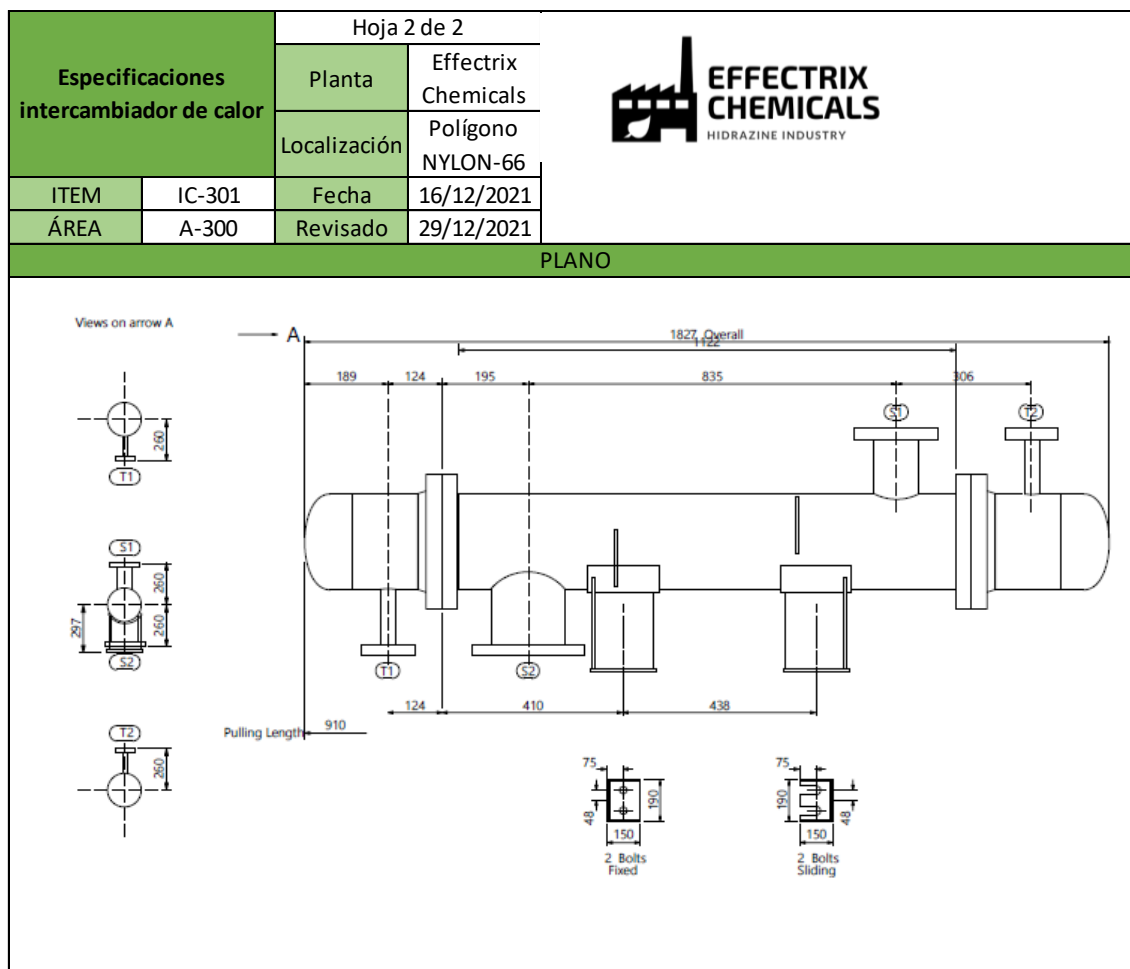
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>	
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
		Fecha	16/12/2021		
ITEM	IC-205	Revisado	29/12/2021		
ÁREA	A-200				
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS	CORAZA	Amoniaco			
MANIPULADOS	TUBOS	Vapor de agua			
FINALIDAD		Calentar el fluido a 150°C para recircularlo			
DIMENSIONES (mm)		205x1200			
ÁREA (m2)		2.3			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		Amoniaco		Vapor de agua	
CAUDAL (Kg/s)		6.9982		6.0185	
VAPOR (Kg/s)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/s)		6.9982	6.9982	6.0185	6.0185
TEMPERATURA (°C)		80	130.29	280.00	207.41
PRESIÓN (bar)		41.36	20.42	10	4.90
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	-	-	-	-
	VAPOR	23.99	10.37	3.93	2.22
VISCOSIDAD (mPa·s)	LÍQUIDO	-	-	-	-
	VAPOR	0.0108	0.0124	0.0144	0.0123
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	-	-	-	-
	VAPOR	2.177	2.259	2.125	2.489
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	-	-	-	-
	VAPOR	0.0386	0.0444	0.0425	0.0351
VELOCIDAD (m/s)		51.25	62.66	1337.4	1963.4
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	-	-
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		763	MTD CORREGIDO		134.39
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			2484.7
		SUCIO			2471.8
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		70		315	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		46		11	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		220.4	PESO CON AGUA (Kg)	257.9	
nº DE TUBOS	34	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUG (m)		1.2	
CORAZA ID (mm)	205	CORAZA OD (mm)		219.08	
nº BAFFLES	6	ESPACIADO C-C (mm)		135	
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple	POSICIÓN		Horizontal	
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1	TEMA CLASS		R-refinery service	
OBSERVACIONES:					

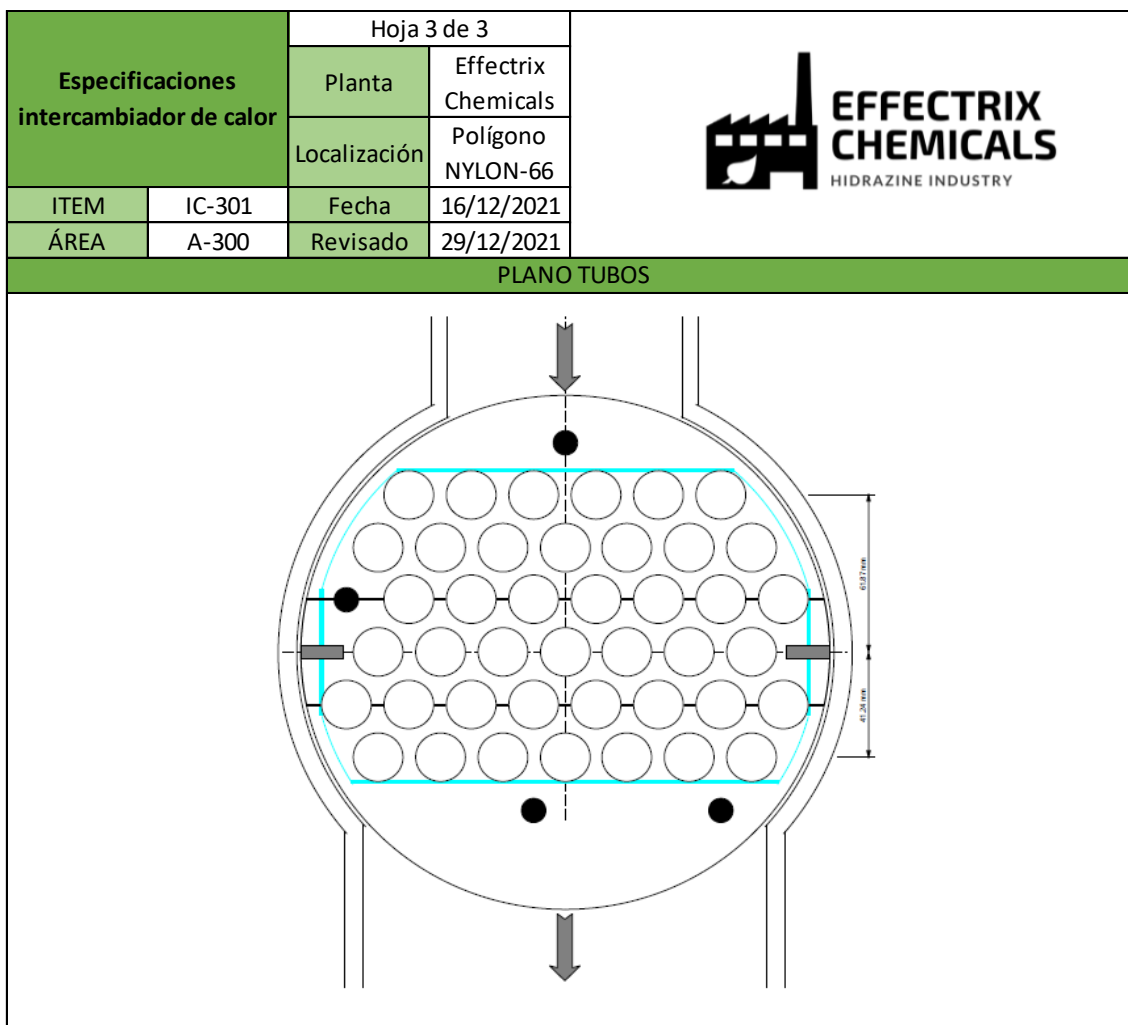





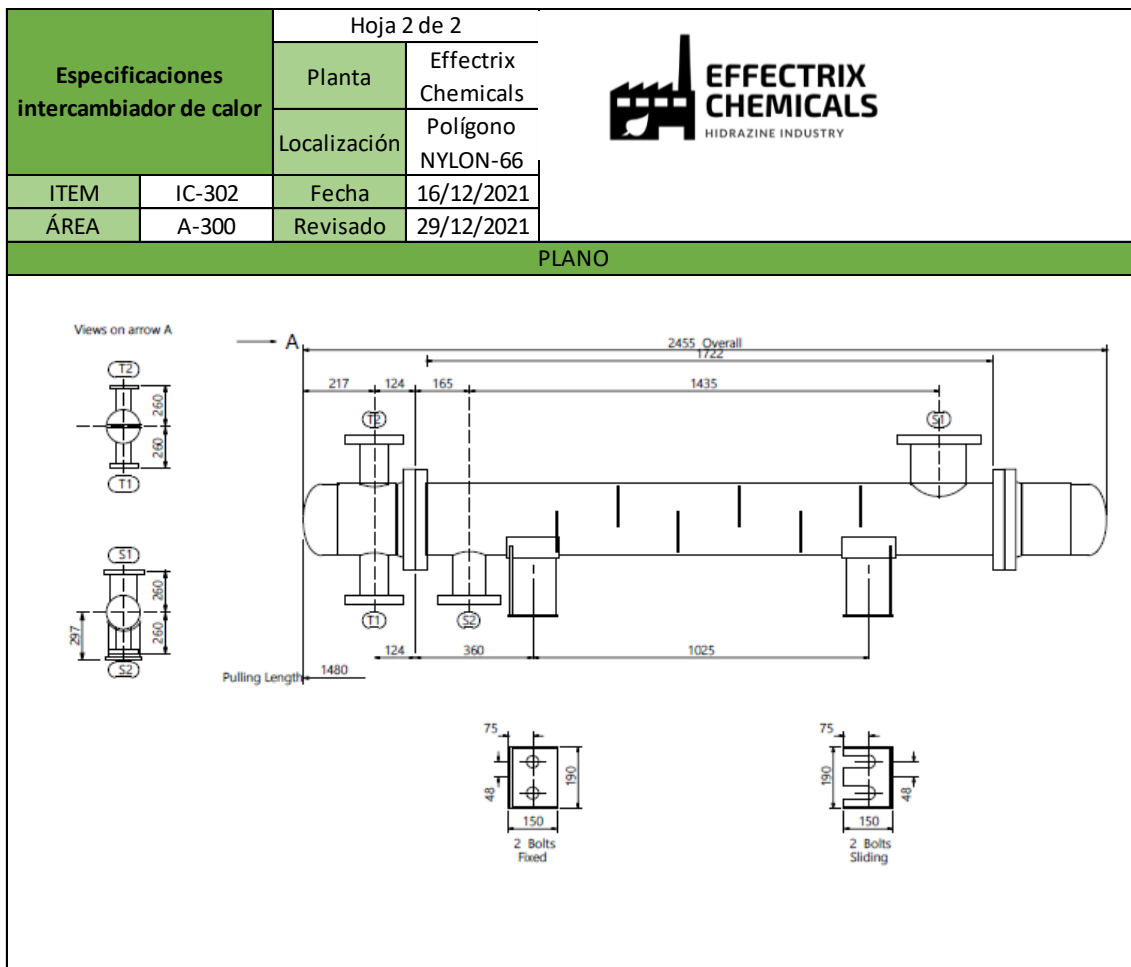


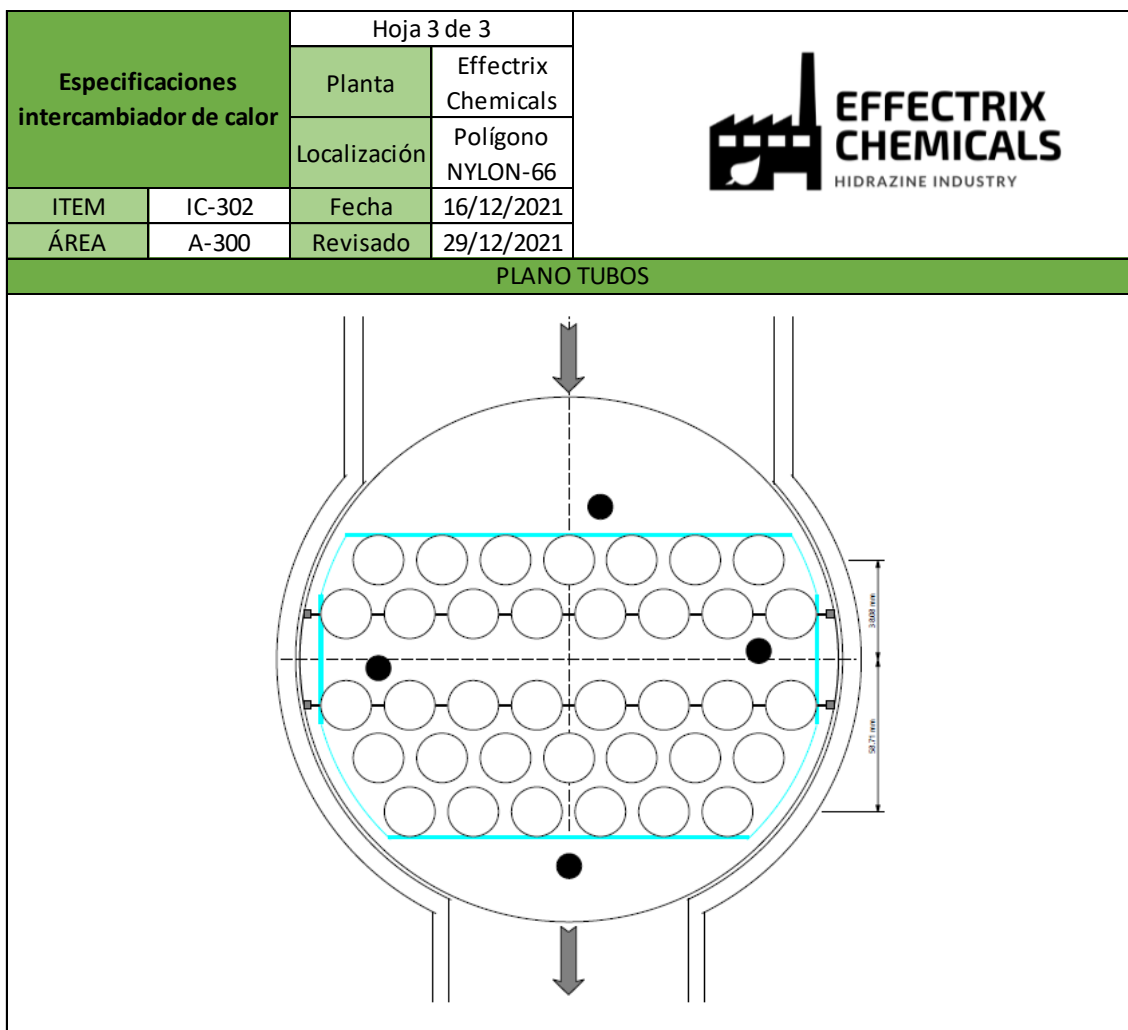
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 2			
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
ITEM	IC-301	Fecha	16/12/2021		
ÁREA	A-300	Revisado	29/12/2021		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS MANIPULADOS	CORAZA	Agua, hidracina y cloruro de sodio			
	TUBOS	Agua			
FINALIDAD		Enfriar el fluido a 107°C antes de los evaporadores			
DIMENSIONES (mm)		205x1200			
ÁREA (m2)		2.8			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		H2O, N2H4, NaCl		Agua	
CAUDAL (Kg/h)		34145		3268	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		34145	34145	3268	3268
TEMPERATURA (°C)		110	107	5	30
PRESIÓN (bar)		2	1.9	1.36	1.26
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	958.29	960.21	1022.22	1003.6
	VAPOR	-	-	-	-
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	0.291	0.2998	1.5012	0.7973
	VAPOR	-	-	-	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	4.271	4.265	4.062	4.041
	VAPOR	-	-	-	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.6499	0.6492	0.578	0.6182
	VAPOR	-	-	-	-
VELOCIDAD (m/s)		0.47	0.71	0.12	0.12
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	2244.3	-	-
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		91.9	MTD CORREGIDO		90.91
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			358.1
		SUCIO			695.8
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		145		65	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3		3	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		1	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		227.7	PESO CON AGUA (Kg)	262.3	
nº DE TUBOS	42	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUG (m)		1.2	
CORAZA ID (mm)	205	CORAZA OD (mm)		219.08	
nº BAFFLES	3	ESPACIADO C-C (mm)		410	
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple	POSICIÓN		Horizontal	
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1	TEMA CLASS		R-refinery service	
OBSERVACIONES:					






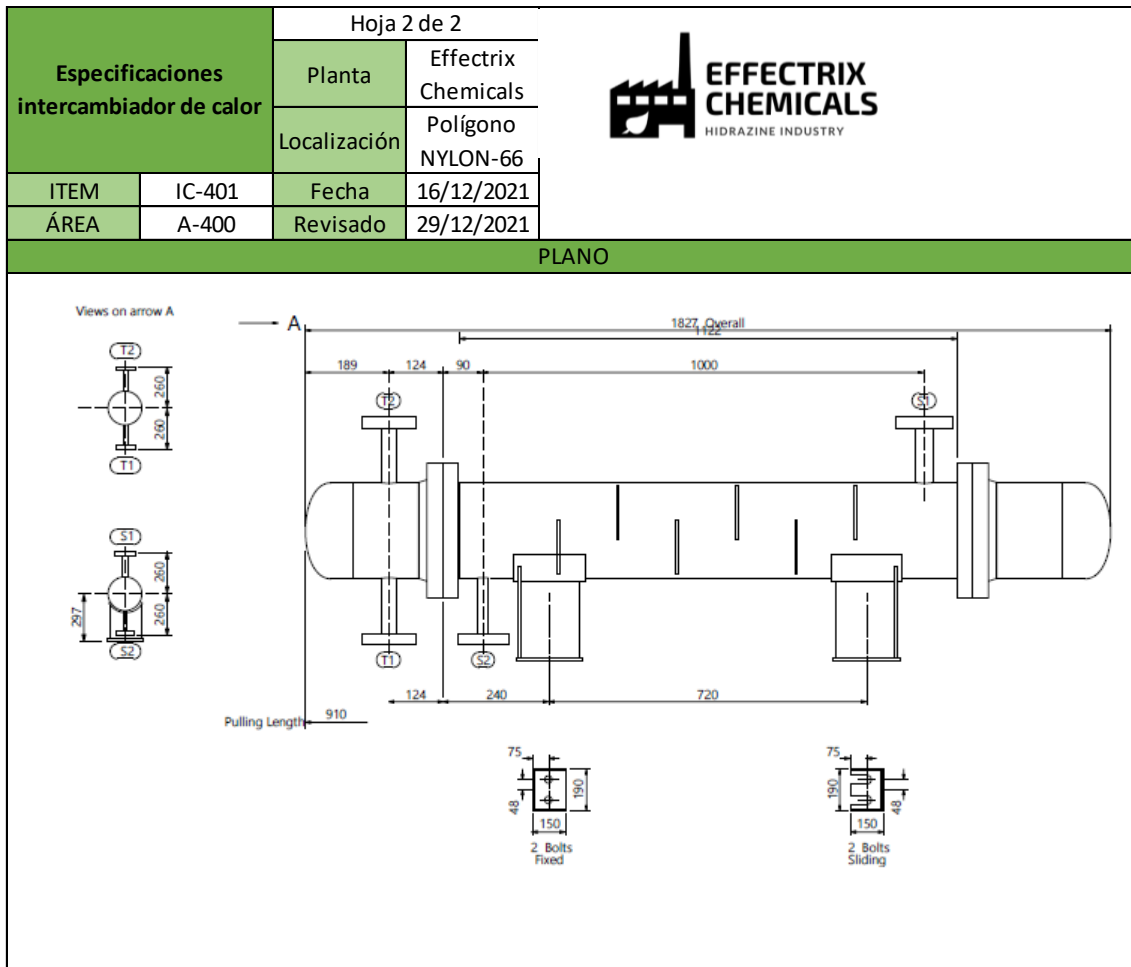
Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 2			
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
ITEM	IC-302	Fecha	16/12/2021		
ÁREA	A-300	Revisado	29/12/2021		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS MANIPULADOS	CORAZA	Agua, hidracina y cloruro de sodio			
	TUBOS	Agua			
FINALIDAD		Enfriar el fluido a 80°C antes de los evaporadores			
DIMENSIONES (mm)		205x1800			
ÁREA (m2)		3.7			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		H2O, N2H4, NaCl		Agua	
CAUDAL (Kg/h)		32287		35965	
VAPOR (Kg/h)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/h)		32287	32287	35965	35965
TEMPERATURA (°C)		107	80	5.00	30
PRESIÓN (bar)		1.3	1.21	4	3.56
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	938.06	961.18	1022.28	1003.65
	VAPOR	-	-	-	-
VISCOSIDAD (cP)	LÍQUIDO	0.2511	0.3703	1.5012	0.7974
	VAPOR	-	-	-	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	4.103	4.044	4.062	4.041
	VAPOR	-	-	-	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.6677	0.6533	0.578	0.6182
	VAPOR	-	-	-	-
VELOCIDAD (m/s)		0.67	0.83	3.26	3.84
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	-	-
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		1011.3	MTD CORREGIDO		74.98
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			3633.3
		SUCIO			3727.5
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		145		65	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3		5	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		285.6	PESO CON AGUA (Kg)	343.8	
nº DE TUBOS	36	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUG (m)		1.8	
CORAZA ID (mm)	205	CORAZA OD (mm)		219.08	
nº BAFFLES	6	ESPACIADO C-C (mm)		410	
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple	POSICIÓN		Horizontal	
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1	TEMA CLASS		R-refinery service	
OBSERVACIONES:					

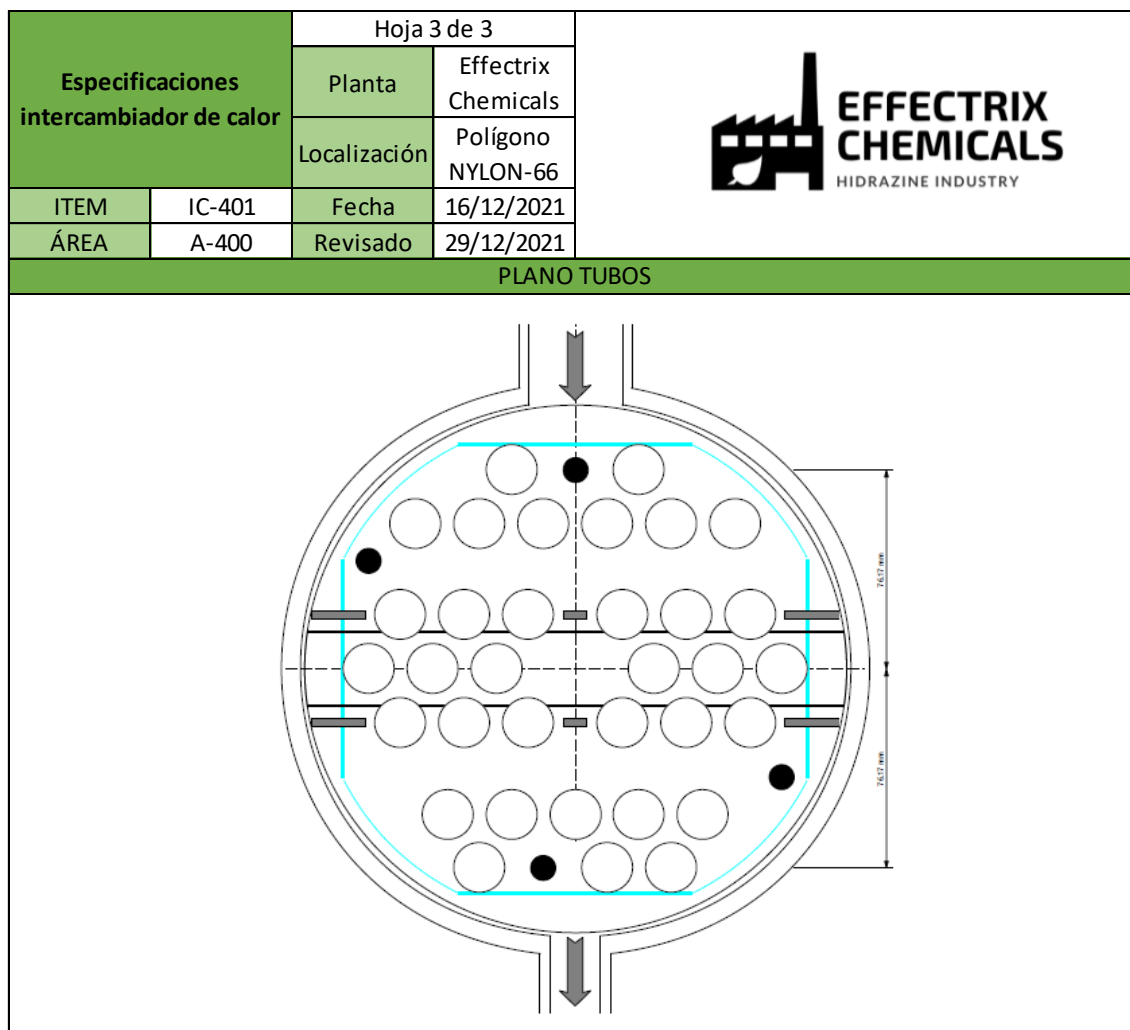





Especificaciones intercambiador de calor		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY	
		Planta	Effectrix Chemicals		
		Localización	Polígono NYLON-66		
ITEM	IC-401	Fecha	16/12/2021		
ÁREA	A-400	Revisado	29/12/2021		
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Intercambiador de calor integrado			
PRODUCTOS MANIPULADOS	CORAZA	Hidracina y agua			
	TUBOS	Agua			
FINALIDAD		Enfriar el fluido a 52.6°C para su almacenaje			
DIMENSIONES (mm)		205x1200			
ÁREA (m2)		2.3			
DATOS DE OPERACIÓN					
		CORAZA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
FLUIDO		Hidracina y agua		Agua	
CAUDAL (Kg/s)		0.5754		1.7515	
VAPOR (Kg/s)		0	0	0	0
LÍQUIDO (Kg/s)		0.5754	0.5754	1.7515	1.7515
TEMPERATURA (°C)		120	52.6	0	20.17
PRESIÓN (bar)		1.001	0.98114	1.01325	0.84
DENSIDAD (Kg/m3)	LÍQUIDO	898.88	959.3	1025.85	1010.95
	VAPOR	-	-	-	-
VISCOSIDAD (mPa·s)	LÍQUIDO	0.304	0.594	1.7499	0.999
	VAPOR	-	-	-	-
CALOR ESPECÍFICO (KJ/(Kg·K))	LÍQUIDO	3.859	3.733	4.176	4.201
	VAPOR	-	-	-	-
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/(m·K))	LÍQUIDO	0.3899	0.394	0.5689	0.6036
	VAPOR	-	-	-	-
VELOCIDAD (m/s)		0.06	0.07	1.17	1.25
CALOR LATENTE (KJ/Kg)		-	-	-	-
CALOR INTERCAMBIADOR (KW)		146.8	MTD CORREGIDO		70.52
COEFICIENTE GLOBAL (W/m2·K)		LIMPIO			911.3
		SUCIO			905.3
DATOS DE DISEÑO					
		CORAZA		TUBOS	
MATERIAL		Acero al carbono			
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)		155		70	
PRESIÓN DE DISEÑO (bar)		3		3	
nº DE PASOS POR CORAZA		1		2	
PESO EQUIPO VACÍO (Kg)		208.9	PESO CON AGUA (Kg)	246.2	
nº DE TUBOS	34	OD (mm)	19.05	PITCH (mm)	23.81
TIPO	Plano	LONGITUG (m)		1.2	
CORAZA ID (mm)	205		CORAZA OD (mm)		219.08
nº BAFFLES	6		ESPACIADO C-C (mm)		135
TIPO DE BAFFLE	Segmento simple		POSICIÓN		Horizontal
CODIGO DE DISEÑO	ASME Code Sec VII Div 1		TEMA CLASS		R-refinery service
OBSERVACIONES:					


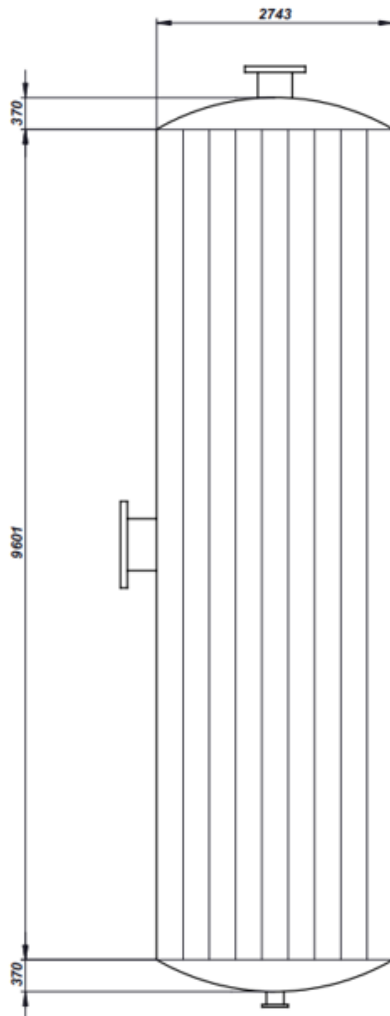






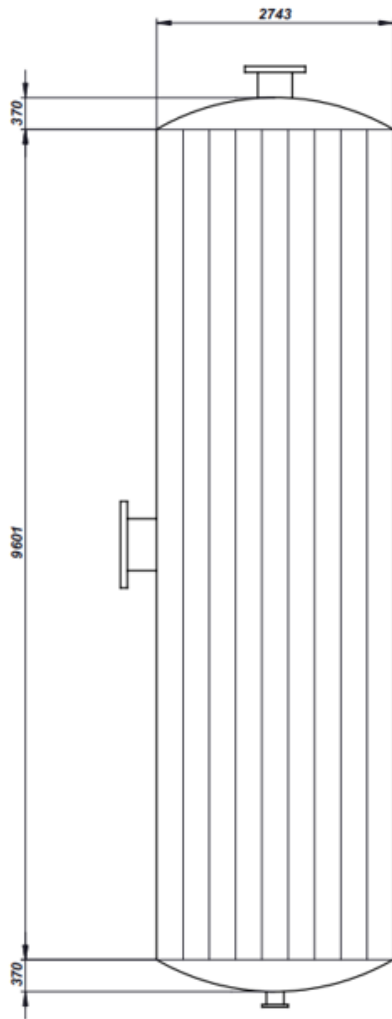



### 2.5.5 Evaporadores


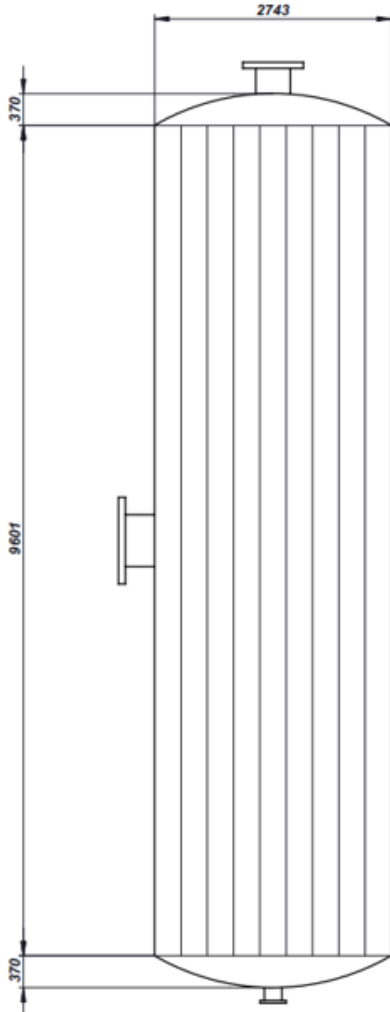
Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-301	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-300			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Precipitar el cloruro de sodio		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			120	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			1	
CAUDAL MÁSIKO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			4644	
CAUDAL MÁSIKO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			1756	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			28.37	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			56.75	
DIÁMETRO (m)			2.743	
ALTURA (m)			9.601	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				

Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-301	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-300	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				


Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-302	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-300			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Precipitar el cloruro de sodio		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			115	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			0.8	
CAUDAL MÁSIKO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			4644	
CAUDAL MÁSIKO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			1152	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			28.37	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			56.75	
DIÁMETRO (m)			2.743	
ALTURA (m)			9.601	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				


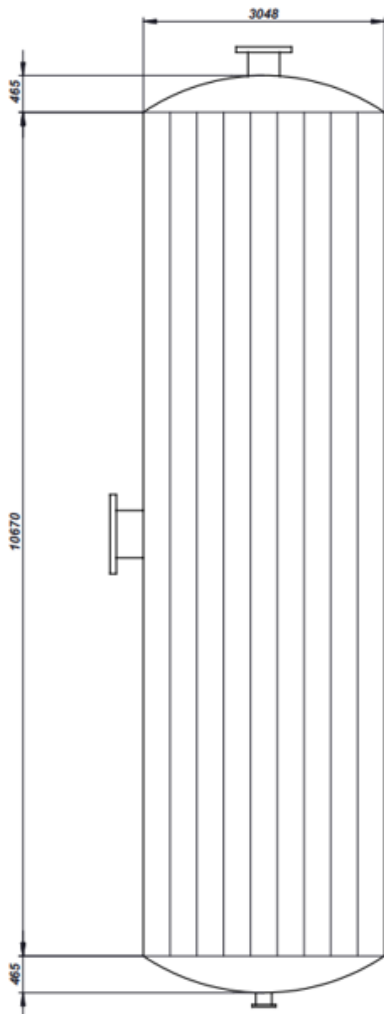
Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-302	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-300	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				


Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-303	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-300			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Precipitar el cloruro de sodio		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			110	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			0.6	
CAUDAL MÁSIKO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			4644	
CAUDAL MÁSIKO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			531.4	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			28.37	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			56.75	
DIÁMETRO (m)			2.743	
ALTURA (m)			9.601	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				


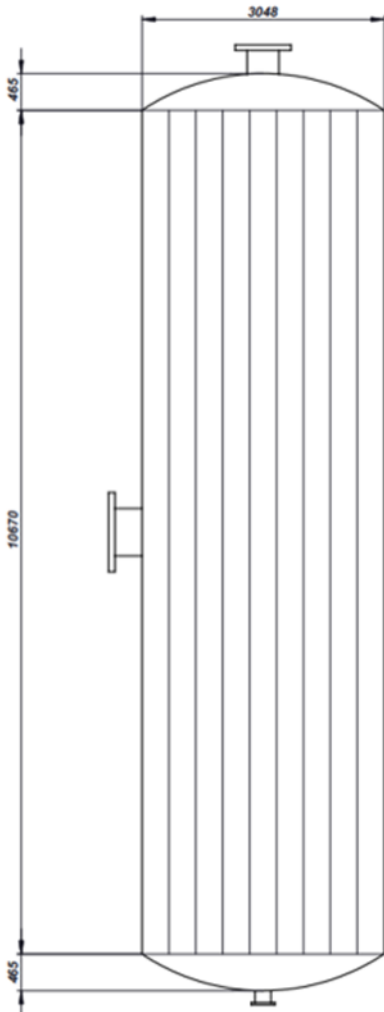
Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-303	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-300	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				





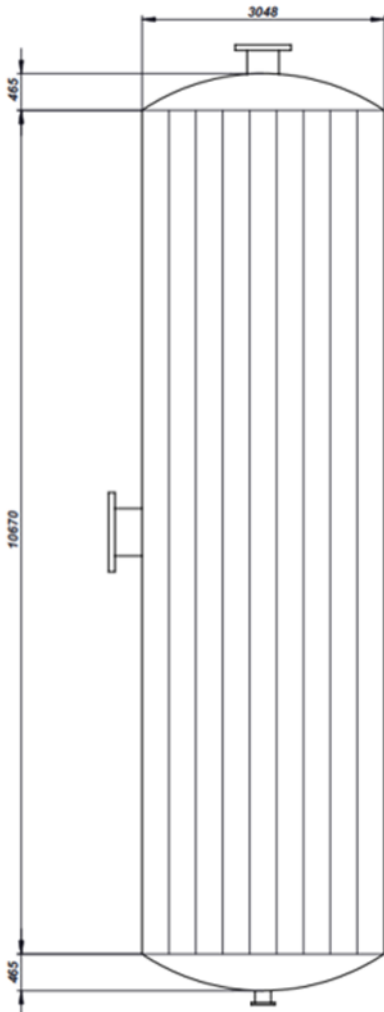
Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-401	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-400			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Evaporar el exceso de agua del proceso		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			100	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			1	
CAUDAL MÁSCO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			5125	
CAUDAL MÁSCO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			1709	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			38.92	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			77.84	
DIÁMETRO (m)			3.048	
ALTURA (m)			10.67	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				

Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-401	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-400	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-402	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-400			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Evaporar el exceso de agua del proceso		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			95	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			0.8	
CAUDAL MÁSIKO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			5125	
CAUDAL MÁSIKO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			1322	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			38.92	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			77.84	
DIÁMETRO (m)			3.048	
ALTURA (m)			10.67	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				

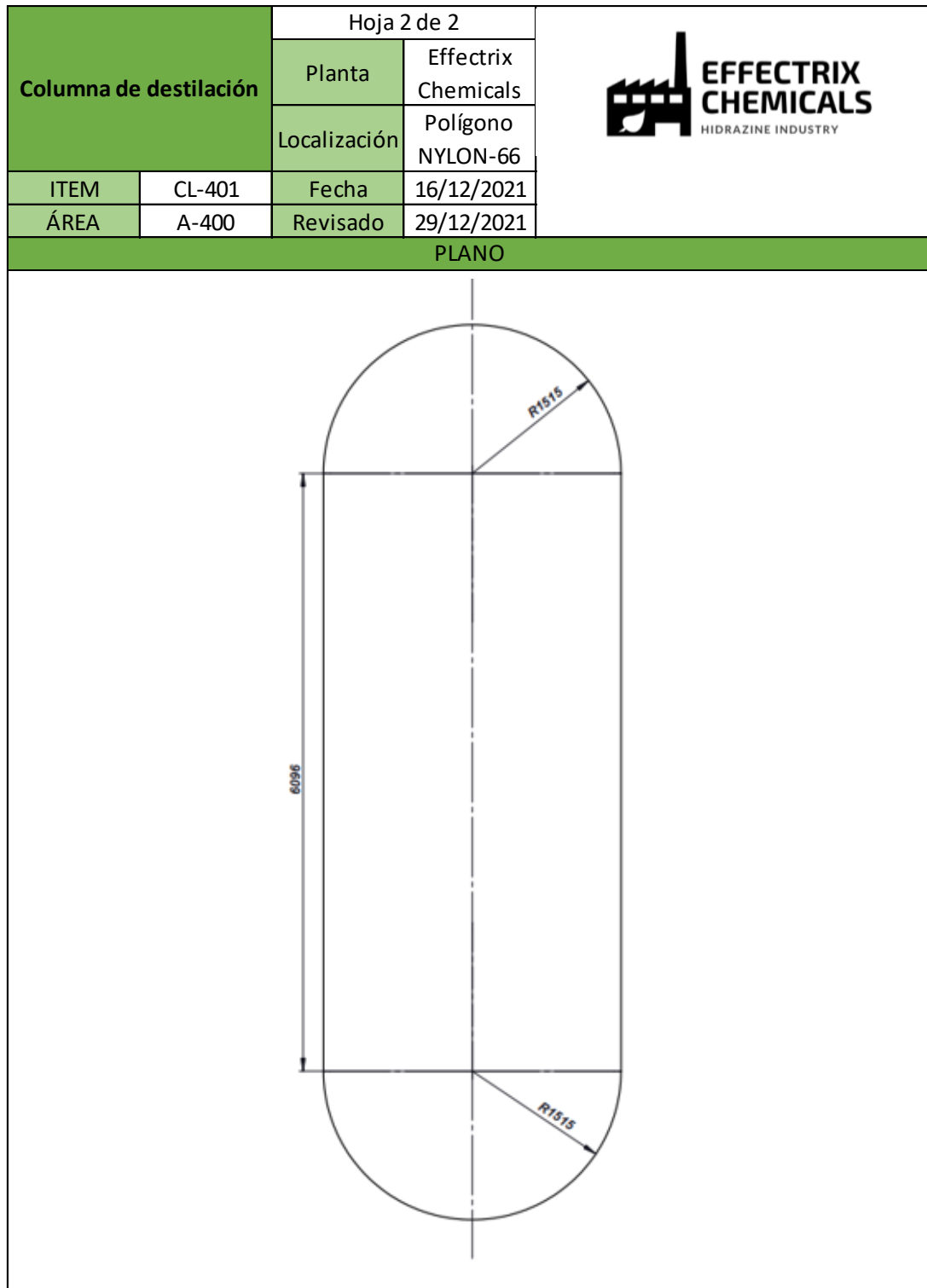
Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-402	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-400	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

Especificaciones evaporadores		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		Fecha	16/12/2021	
ITEM	EV-403	Revisado	29/12/2021	
ÁREA	A-400			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Sistema evaporadores triple efecto		
DETALLES		Tubos verticales		
		3 evaporadores en serie		
		Vapor de agua circula por tubos y el fluido por la coraza		
FINALIDAD		Evaporar el exceso de agua del proceso		
DATOS DE OPERACIÓN				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)			90	
PRESIÓN DE OPERACIÓN (bar)			0.6	
CAUDAL MÁSSICO VAPOR DE AGUA (Kmol/h)			5125	
CAUDAL MÁSSICO FLUIDO A EVAPORAR (Kmol/h)			922.7	
VOLUMEN DE LÍQUIDO (m3)			38.92	
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			Acero al carbono	
CAPACIDAD (m3)			77.84	
DIÁMETRO (m)			3.048	
ALTURA (m)			10.67	
ORIENTACIÓN			Vertical	
PORCENTAJE DE LÍQUIDO (%)			50	
OBSERVACIONES:				

Especificaciones evaporadores		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	EV-403	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-400	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				


### 2.5.6 Columna de destilación


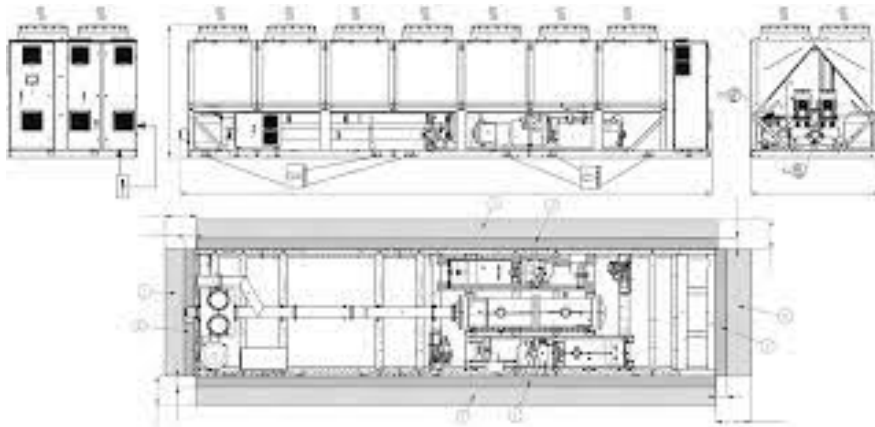
Columna de destilación		Hoja 1 de 2		
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	CL-401	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-400	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Columna de destilación final del proceso		
DETALLES		Por el destilado se evapora el agua		
		Por el reboiler se obtiene el producto final		
		Relación de reflujo constante		
FINALIDAD		Concentrar el producto final hidracina al 64%		
DATOS DE OPERACIÓN				
VARIABLES		ENTRADA	SALIDA	
			DESTILADO	RESIDUO
FLUIDO		LÍQUIDO	VAPOR	LÍQUIDO
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m3/h)		9.788	7.730	2.057
CAUDAL MÁSIKO (Kg/h)		9786	7715	2072
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C)		80	99.63	120
PRESIÓN DE TRABAJO (bar)		1	1	1
DENSIDAD (Kg/m3)		955.4	898.9	948.2
VISCOSIDAD (Cp)		0.3775	0.3041	0.2801
CAPACIDAD CALORÍFICA (KJ/Kg·°C)		4.104	3.859	4.200
DATOS DE DISEÑO				
MATERIAL			AISI-316L	
TIPO DE COLUMNA			PLATOS	
NÚMERO DE PLATOS			10	
PLATO DE ALIMENTACIÓN			7	
RELACIÓN DE REFLUJO			3.455	
ESPACIADO ENTRE PLATOS (m)			0.6096	
ALTURA DE LA COLUMNA (m)			6.096	
DIÁMETRO DE LA COLUMNA (m)			3.03	
TIPO DE AISLANTE			LANA DE ROCA	
NORMATIVA			ASME-APQ-1-ATEX	
CARCASA			CILÍNDRICA	
CABEZAL SUPERIOR			TORIESFÉRICO	
OBSERVACIONES:				








### 2.5.7 Chillers

Chiller		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	CH-501	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	CHILLER			
FINALIDAD	ENFRIAR FLUIDOS			
DATOS DE OPERACIÓN				
POTENCIA (KW)		450		
TEMPERATURA ENTRADA (°C)		-5		
TEMPERATURA SALIDA (°C)		5		
DATOS DE DISEÑO				
PROVEEDOR		CARRIER		
MODELO		30 KAVZE		
POTENCIA DISIPACIÓN (KW)		1700		
ALTURA (m)		2.2		
LONGITUD (m)		8.5		
ANCHO (m)		1.9		
PESO VACÍO (Kg)		6700		
OBSERVACIONES:				


Chiller		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	CH-501	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				



### 2.5.8 Torre de refrigeración

Torre de refrigeración		Hoja 1 de 2		 <div>EFFECTRIX CHEMICALS HIDRAZINE INDUSTRY</div>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		ITEM	TR-501	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	TORRE DE REFRIGERACIÓN			
FINALIDAD	ENFRIAR AGUA			
DATOS DE OPERACIÓN				
POTENCIA (KW)		9193		
TEMPERATURA ENTRADA (°C)		37		
TEMPERATURA SALIDA (°C)		27		
DATOS DEL DISEÑO				
PROVEEDOR		EWK		
MODELO		EWB 5750		
POTENCIA DE DISIPACIÓN (KW)		10150		
ALTURA (m)		5.3		
LONGITUD (m)		10		
ANCHO (m)		6.4		
PESO VACÍO (Kg)		11600		
PESO EN SERVICIO (Kg)		16400		
POTENCIA VENTILADOR (kw)		2x30		
OBSERVACIONES:				


Torre de refrigeración		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	TR-501	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

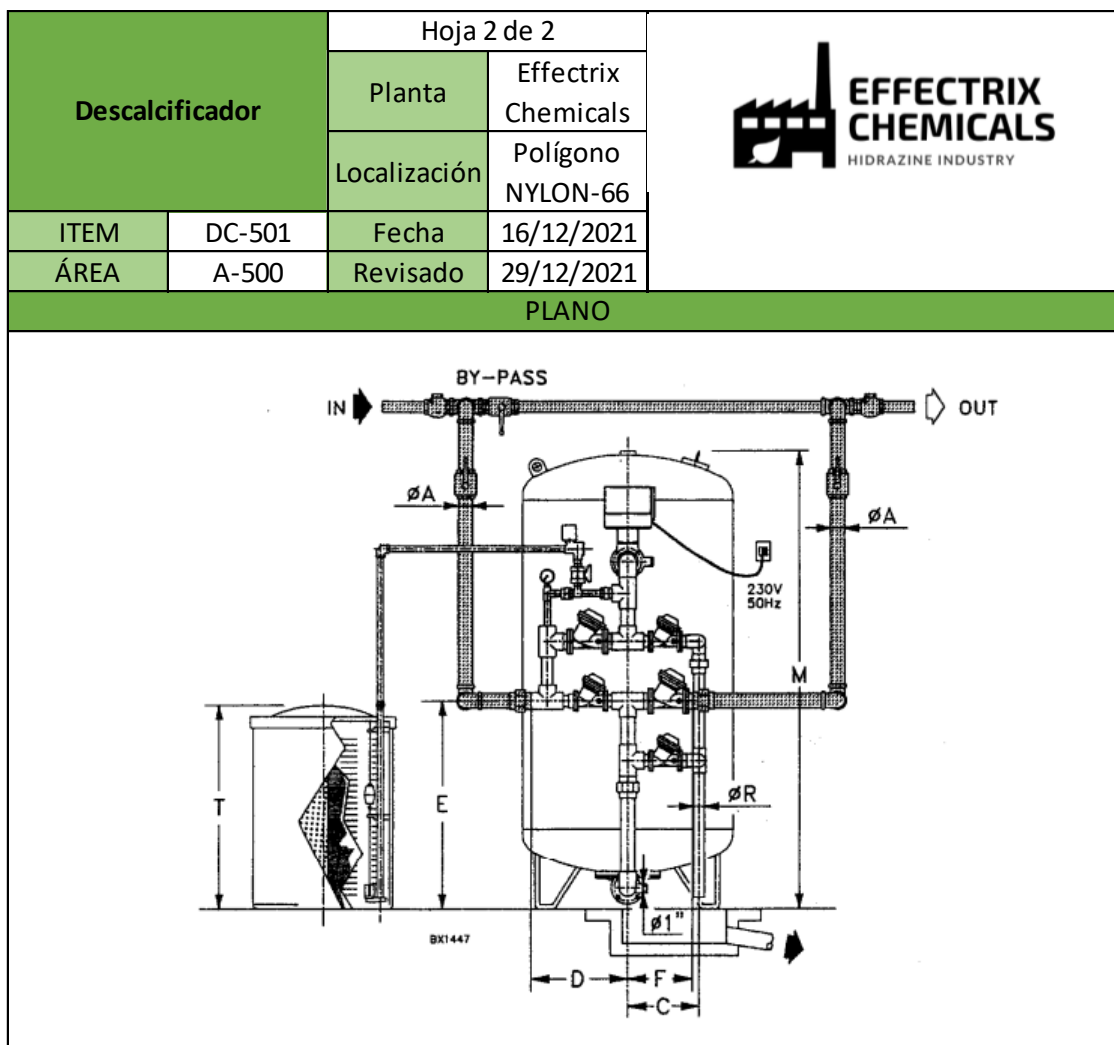
### 2.5.9 Caldera de vapor

Caldera		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
		ITEM	CV-501	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	CALDERA DE VAPOR			
FINALIDAD	CALENTAR FLUIDOS			
DATOS DE OPERACIÓN				
POTENCIA (KW)		38600		
TEMPERATURA ENTRADA (°C)		290		
TEMPERATURA SALIDA (°C)		242		
PRODUCCIÓN DE VAPOR (Kg/h)		40000		
DATOS DEL DISEÑO				
PROVEEDOR		ATTSU		
MODELO		H-S		
CONSUMO GAS NATURAL (NM3/h)		2115		
ALTURA (m)		6		
LONGITUD (m)		12		
ANCHO (m)		5.5		
DIÁMETRO CHIMENEA (m)		1.5		
<b><u>OBSERVACIONES:</u></b>				

Caldera		Hoja 2 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> HIDRAZINE INDUSTRY
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	CV-501	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
PLANO				
				

### 2.5.10 Descalcificador

<b>Descalcificador</b>		Hoja 1 de 2		 <b>EFFECTRIX CHEMICALS</b> <small>HIDRAZINE INDUSTRY</small>
		Planta	Effectrix Chemicals	
		Localización	Polígono NYLON-66	
ITEM	DC-501	Fecha	16/12/2021	
ÁREA	A-500	Revisado	29/12/2021	
<b>DATOS GENERALES</b>				
DENOMINACIÓN	DESCALCIFICADORA			
FINALIDAD	ELIMINAR LA CAL DEL AGUA			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
CAUDAL (m3/h)		11.35 a 36.4		
PROCESO		INTERCAMBIO IÓNICO		
REGENERACIÓN AGUA/SAL		BAJO CONSUMO DE SAL Y AGUA		
ELECTRICIDAD (V)		220		
CONFIGURACIÓN		SIMPLE DUPLEX		
RENDIMIENTO		ALTA EFICIENCIA		
<b>DATOS</b>				
PROVEEDOR		FILTEC		
MODELO		ROBO SOFT FC		
<b>OBSERVACIONES:</b>				





## 2.5 Bibliografía

Tanques almacenamiento:

<https://www.selip.biz/es/tanques-de-almacenamiento-hipoclorito-de-sodio-naocl>

Tanque de Nitrógeno:

<http://www.carbueros.com/Products/Gases/supply-options/bulk-deliveries-and-storage-systems/typical-bulk-liquid-storage-systems.aspx>

Evaporadores en serie:

<https://condorchem.com/es/evaporadores-al-vacio/>

Chillers:

<https://blog.froztec.com/como-funcionan-los-chillers-de-procesos>

Tanque pulmón:

<https://arcosamexico.mx/product/tanques-pulmon/>

Descalcificador:

[https://www.depuradoras.es/blog/267\\_comparativa-descalcificadores-industriales](https://www.depuradoras.es/blog/267_comparativa-descalcificadores-industriales)



PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRAZINA  
CAPÍTULO 11: MANUAL DE CÁLCULOS