

300618

2
2y



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA

INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**CONVERSION DE EQUIPO DE UNA PLANTA DE
FABRICACION DE ANHIDRIDO ACETICO A UNA
PLANTA DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO**

T E S I S

Que para obtener el Titulo de

I N G E N I E R O Q U I M I C O

p r e s e n t a

ELIZABETH ARANA ORTEGA

Director de Tesis:

M.C. JOSE LUIS GONZALEZ DIAZ

MEXICO, D. F.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

I DESCRIPCION GENERAL

1.1	Introducción al tema	4
1.2	Objetivos generales	6

II DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION DE ESCAMA DE ACETATO DE CELULOSA

2.1	Diagrama de flujo del proceso de fabricación de Escama de acetato de celulosa	9
2.2	Descripción del proceso	18
2.3	Diagrama de flujo área de Recuperación de Acido Acético	14
2.4	Descripción del proceso	16
2.5	Diagrama de flujo área de Fabricación de Anhídrido Acético ..	18
2.6	Descripción del proceso	28
2.7	Lista de equipo y lista de motores	22
2.8	Requerimientos de servicios auxiliares	28

III ANALISIS DE ADAPTACION DEL EQUIPO

3.1	Balace de materia	31
3.2	Torres	34
3.3	Recipientes	45
3.4	Intercambiadores de calor	61
3.5	Cálculo de tuberías de proceso	81
3.6	Selección de bombas	85
3.7	Diagrama de Tuberías e Instrumentación	104
3.8	Sistema de purificación de Acido Acético	128
3.9	Sistema de Lodos	121
3.11	Memoria de cálculo del área de Recuperación de Acido Acético.	122

IV JUSTIFICACION ECONOMICA DE LA CONVERSION DE EQUIPO DEL AREA DE FABRICACION DE ANHIDRIDO ACETICO.

4.1	Justificación económica	176
4.2	Costo estimado del proyecto	179

U CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones 182

VI BIBLIOGRAFIA

6.1 Bibliografía 184

I DESCRIPCION GENERAL

1.1 INTRODUCCION AL TEMA

Debido a que existe una gran demanda de productos celulósicos en los mercados de exportación y doméstico, una planta productora de escama de Acetato de Celulosa (materia prima para la fabricación de filamento de acetato y mecha de cigarro), se ha visualizado como oportunidad de negocio el incrementar su capacidad de producción.

La planta se encuentra dividida en dos grandes áreas: el Área de Fabricación de Acetato de Celulosa y el Área de Recuperación de Acido Acético.

En primer lugar el área de recuperación es propiamente el área de producción de la escama de acetato de celulosa; ya que ésta es producida por la reacción de la celulosa con Acido Acético y Anhídrido Acético. En segundo lugar, el área de recuperación es el área en donde se recupera y purifica el Acido Acético utilizado en el área de acetato de celulosa. Así también produce el anhídrido acético utilizado para el mismo fin.

Ante esta situación se tendría que incrementar la capacidad del área de Recuperación de Acido Acético, para a su vez incrementar la producción de escama de acetato de celulosa; por lo que, se ha considerado como alternativa, convertir el área de fabricación de Anhídrido Acético - de la planta de escama de acetato de celulosa a otra área de Recuperación de Acido Acético, y adquirir el Anhídrido Acético de otra de las plantas productoras de éste de la misma compañía, ya que la capacidad de producción de estas plantas excede a la demanda.

A continuación se indica la distribución de los productos celulósicos para los mercados de exportación y doméstico, y el volumen requerido, con el objeto justificar el incremento de capacidad de la planta y el objetivo de esta tesis.

TONELADAS POR AÑO

PRODUCTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ESCAMA						
EXPORTACION	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
FILAMENTO DE ACETATO						
DOMESTICO	6,000	5,900	5,900	6,000	6,000	6,000
EXPORTACION	450	1,300	1,500	1,700	2,000	2,000
TOTAL	6,450	7,200	7,400	7,700	8,000	8,000
MECHA DE CIGARRO						
DOMESTICO	4,746	5,000	5,000	5,100	5,200	5,200
EXPORTACION	7,190	7,600	9,200	9,100	9,100	9,100
TOTAL	11,936	12,600	14,200	14,200	14,300	14,300
TOTAL CELULOSICOS						
DOMESTICO	10,746	10,900	10,900	11,100	11,200	11,200
EXPORTACION	18,560	19,820	21,620	21,720	22,020	22,020
TOTAL	29,306	30,720	32,520	32,820	33,220	33,220

1.2 OBJETIVOS GENERALES

El presente trabajo tiene por objeto elaborar la transformación de una planta de fabricación de anhídrido acético a una planta de recuperación de ácido acético.

Los puntos a cubrir son:

Adaptación de los equipos del área de fabricación de anhídrido acético para que funcionen en el área de recuperación de ácido acético.

Analizar la factibilidad técnica para la transformación de dichas plantas.

**II DESCRIPCION DEL PROCESO
DE FABRICACION DE ESCAMA
DE ACETATO DE CELULOSA**

**2.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FABRICACION
DE ESCAMA DE ACETATO DE CELULOSA**

2.2 DESCRIPCION AREA FABRICACION DE ESCAMA DE ACETATO DE CELULOSA

Las materias primas utilizadas para la producción de acetato de celulosa, y consumo son:

MATERIAL	CONSUMO
Celulosa	35 ton/día
Acido acético	
Anhidrido acético	30 ton/día
Acido Sulfúrico	4,5 ton/día
Amoniaco	
Acido Fosfórico	1 ton/día
Benceno	400 Kg/día
Metil-etil-cetona	500 Kg/día
Oxido de Magnesio	3 ton/día

La celulosa en forma de pulpa de madera es la principal materia prima usada en la fabricación de acetato de celulosa. La celulosa de pulpa de madera se recibe en rollos.

Los rollos de celulosa son pesados y alimentados al desmenuzador, -- una vez que el peso de la carga se completa, se acciona un control para detener el desmenuzador y enviar la señal de carga completa al soplador. Una vez activada la señal, el soplador envia automáticamente la carga -- al pretratador que esté desocupado y siga en la línea de producción.

En el pretratador la celulosa es rociada con una mezcla de ácido acético y ácido sulfúrico de tal manera que las fibras de ésta se hinchan y permiten un acceso más fácil a los reactivos de acetilación. Un deficiente pretratamiento originará una acetilación deficiente e incompleta.

En este paso del proceso se utiliza generalmente ácido acético de alta pureza en mezcla con el ácido acético recuperado en el área de recuperación, pero últimamente se ha estado utilizando únicamente ácido acético recuperado; dicha modificación se ha realizado sin observarse cambios en la calidad del producto final.

El tiempo de carga al pretratador es de 16 min, y después se agita --

por 35 min. Por último, se descarga al cristalizador.

La reacción de acetilación de la celulosa es fuertemente exotérmica (-234 BTU/lb celulosa), por lo que el calor liberado por esta reacción es controlado por medio de la fusión de cristales de ácido acético y -- por medio de una chaqueta enfriadora de cloruro de metileno. Los cristales de ácido acético son producidos en el cristalizador.

En el proceso de cristalización, una mezcla líquida de ácido acético (56.4 %) y anhídrido acético (43.6 %) denominada mezcla A, se alimenta a un cristalizador refrigerado con salmuera de cloruro de metileno de -42.5°C. La mezcla A se alimenta a una temperatura de 5°C, la cual se consigue en un pre-enfriador localizado en el área de servicios. De -- igual manera, se alimenta al mismo tanque ácido sulfúrico al 98.5 % de pureza. El cristalizador cuenta con un agitador sobre el cual están -- montadas unas hojas raspadoras las cuales previenen la acumulación de -- cristales en las paredes del tanque. Esta mezcla se enfría con agitación continua hasta obtener una temperatura de -21°C. Posteriormente, se descarga esta mezcla al acetilador.

Cada molécula de celulosa tiene 3 grupos hidroxilos, los cuales son substituidos por grupos acetilos al reaccionar con el anhídrido acético en presencia de un catalizador (ácido sulfúrico) y un diluyente (ácido acético). Como se mencionó anteriormente, esta reacción es fuertemente exotérmica.

Al final de la reacción se alcanza una temperatura pico (46 ± 3°C), la cual debe ser controlada, pues tiene una gran influencia sobre la -- viscosidad de la escama. Después de alcanzada la temperatura pico se -- continua la agitación dejando caer la temperatura aproximadamente a 40 °C. A este periodo se le llama tiempo de clarificación y es de aproximadamente 20 min. Al final de este periodo se agrega una solución de acetato de magnesio (21 % acetato de magnesio, 78 % agua, 1 % ácido acético) llamada magnesita H, lo que produce la hidrólisis del anhídrido acético remanente y la neutralización parcial del ácido sulfúrico. Debido a que la reacción de hidrólisis del anhídrido acético es muy exotérmica (-246 BTU/lb anhídrido) se registra un incremento de temperatura de alrededor de 6 ± 3°C, lo que ocasiona un segundo aumento de magne-

sita H. Después del segundo aumento, se proporciona a la mezcla un -- tiempo de agitación de 3 a 5 min., para asegurar el mezclado apropiado de la magnesita H con el triacetato de celulosa. Inmediatamente des--- pués, el celusol se descarga al hidrolizador.

Una vez que la mezcla de triacetato de celulosa es descargada al hidrolizador, se inyecta vapor vivo de 40 lb/in² por el fondo del hidrolizador, para obtener una temperatura de 80°C. Cuando la mezcla ha alcanzado una temperatura de 75°C, se le agrega agua y magnesita H. Una vez alcanzada la temperatura de 85°C, se mantiene dicha temperatura hasta -- completar la hidrólisis; posteriormente se vuelve a agregar magnesita H para neutralizar totalmente el ácido sulfúrico presente y terminar la -- hidrólisis. Por último se agita por tres minutos antes de bombear el -- producto a un tanque de retención de celusol.

El celusol bombeado desde el tanque de retención pasa al prediluidor; en donde el celusol se diluye con ácido de predilución (ácido acético -- al 21%) caliente al que se le ha añadido una suspensión de finos recuperados de la filtración de ácido débil (ácido acético al 38 %).

Del prediluidor la mezcla pasa al precipitador, en donde se diluye -- aún mas con ácido de precipitación (11 % concentración).

Del precipitador, la mezcla pasa al endurecedor, en donde mediante -- una agitación suave se logra la consistencia deseada de escama.

Por último, la fibra pasa sobre una malla vibratoria, la cual separa el ácido débil, el cual es enviado a los filtros.

El ácido débil obtenido en la malla vibratoria tiene un alto contenido de finos de acetato de celulosa. Después de almacenarse en un tanque compensador con agitación, el ácido se filtra a presión, por medio de filtros de hojas rotatorias, las cuales trabajan mediante un ciclo -- de operación, que comprende las siguientes etapas: llenado, recirculación, filtración y purga.

En el ciclo de llenado se envía ácido del tanque compensador hacia -- el filtro hasta llenarlo. En la siguiente etapa, se recircula ácido -- con el propósito de formar una torta de finos que ayude a la filtración. Posteriormente, el ácido pasa a través del medio filtrante y es enviado para su purificación al área de recuperación de ácido acético. Por ú--

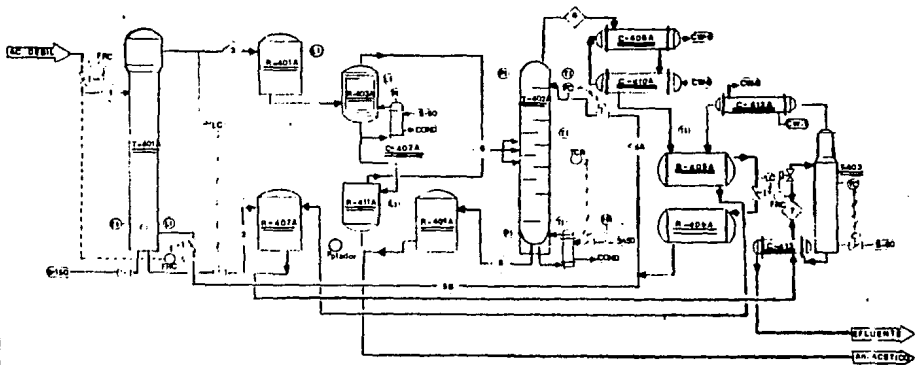
timo, en la fase de purga, se descarga la torta al tanque de lodos; esta descarga se efectúa auxiliada de un rociador de ácido, el cual desprende la torta de las hojas.

La escama de acetato de celulosa proveniente de la malla vibratoria pasa a continuación al lavador. Del lavador la escama pasa a unos rodillos exprimidores. Posteriormente, la escama de acetato de celulosa es distribuida uniformemente sobre una banda continua en un secador.

Por último, la escama ya seca es transportada a tolvas de almacenamiento.

**2.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL AREA DE RECUPERACION
DE ACIDO ACETICO**

T-401A	R-401A	R-403A	C-402A	R-411A	T-403A	C-403A	R-404A	C-405A	C-410A	R-408A	R-408A	R-407A	C-412A	T-405A	C-415A
COL. EXTRAC.	TO EXTRACTO	EVAPORADOR	REBOILER	TO BALANCE	COL. DEST.	REBOILER	TO BALANCE	COND.	BLINDF.	TO DECAANTADOR	TO BALANCE	TO REFINADO	CONDENSA	C EFLUENTES	CONDENSA
			EVAPORADOR	PURGA EVAP		C. DEST.	AC CLANCIAL	C. DEST.	C. DEST.		SOLVENTE				C EFLUENTES



U
L
S
A

TESIS PROFESIONAL
AREA DE RECUPERACION
ACIDO ACETICO
ELIZABETH ARANA ORTEGA

2.4 DESCRIPCION AREA DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO

El ácido acético débil (conc. 30 %), proveniente del proceso de fabricación de escama de acetato de celulosa, junto con el ácido de lavado son alimentados a una torre de extracción. El ácido débil se mezcla a contracorriente con una mezcla de solventes (45 % benceno y 55 % metil-etil-cetona), la cual es alimentada por medio de un distribuidor localizado en la parte inferior del extractor. El ácido se separa del agua por ser más afín a los solventes; la mezcla de solvente-ácido (extracto) por tener menor densidad asciende y se clarifica en la parte superior del extractor.

Debido a la solubilidad parcial del agua en el extracto, éste contiene aproximadamente un 6.5 % en solución, y por su parte el agua en el fondo del extractor (refinado) lleva trazas de ácido acético en un 0.2 % y de solventes un 18 % aproximadamente.

En la parte superior del extractor, existe una zona de clarificación en donde se forma la interfase, la cual es separada por medio de decantación. En la parte superior se tiene una capa ligera, con una concentración de 15.5 % de ácido acético.

El extracto es enviado al tanque de extracto para después ser alimentado a un precalentador para aumentar su temperatura (70°C). Los vapores del extracto obtenidos de los evaporadores se alimentan a la columna de destilación; el solvente y el agua que son los componentes más volátiles ascienden y son extraídos en el destilado, arrastrando algo de ácido acético (0.05 % máximo), luego pasan por un condensador; parte del solvente saliente aun caliente se manda al extractor y el resto se envía a un enfriador (hasta 45°C aproximadamente), de ahí se envía a un tanque decantador, en donde se separa la capa pesada de la ligera. La capa ligera en su mayoría benceno, se envía al extractor, la capa pesada junto con el refinado, es enviada a la columna de efluentes para recuperar el solvente remanente.

En el evaporador se concentran los sólidos que en solución y en suspensión trae consigo el ácido débil filtrado, los cuales son desalojados por medio de una purga continua, con el objeto de evitar que se depositen en los evaporadores. Dichos sólidos son tratados posteriormente en las columnas de lodos para recuperar los solventes y el ácido acético.

Por la parte inferior de la columna de destilación se obtiene el ácido acético glacial (99.0 % mínimo), el cual se envía al tanque compensador. Este se utiliza caliente para usarse en la fabricación de anhídrido acético y/o se enfría para ser almacenado.

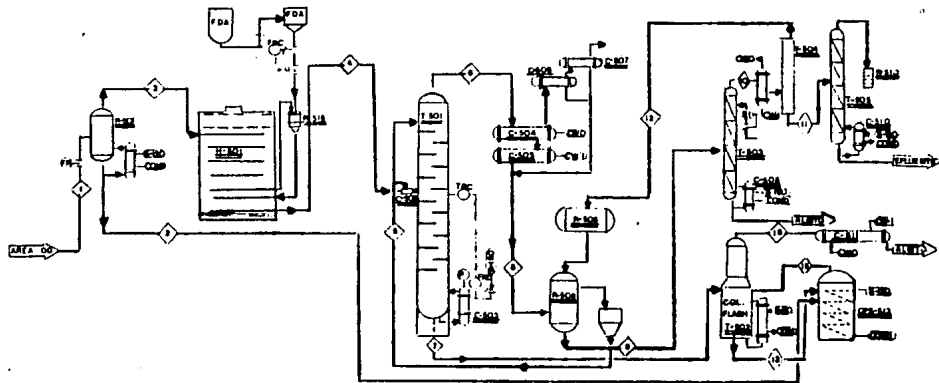
La columna de efluentes se utiliza para recuperar el solvente que sale con el refinado y la capa pesada del decantador. Estas dos corrientes van al tanque de refinado, y antes de entrar a la columna de efluentes se precalientan con los mismos fondos de ésta.

El producto de los fondos de la columna de efluentes es una corriente compuesta principalmente de agua, trazas de sulfato de magnesio, acetato de celulosa y ácido acético.

Los vapores obtenidos en la parte superior de la columna son condensados y enviados al decantador.

**2.5 DIAGRAMA DE FLUJO DEL AREA DE FABRICACION
DE ANHIDRIDO ACETICO**

B-801 B-815 H-801 C-801 T-801 C-803 C-804 C-805 C-806 C-807 B-808 B-809 B-810 T-802 C-802 T-803 C-808 T-804 C-809 T-805 C-810 B-810 C-811
 VAPORIZ TO CATA HORNIO CAMARA COL. DIST. RECAL. CONC. SUBSF. EMPAQUO HELIACON TO DRENE DECANT. POSTDECANT. C. RECUP. RECAL. LIMBICO RECAL. PURIFIC. C. REC. C. REC. RECAL. TO ACETON. CONDEN.
 LIZADOR PIROLIT TPTO



U L S A	TESIS PROFESIONAL
	AREA DE FABRICACION
	ANHIDRIDO ACETICO
	ELIZABETH ARANA ORTEGA

2.6 DESCRIPCION AREA DE FABRICACION DE ANHIDRIDO ACETICO

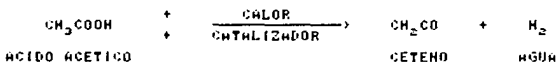
El ácido acético glacial caliente que proviene del área de recuperación de ácido acético, con una concentración de 99.8 % es diluido a -- 99.0 % aproximadamente por medio de ácido recuperado. Esto es para evitar la corrosión de los evaporadores y del Horno pirrolítico.

El ácido acético de 99.0 % se alimenta a los evaporadores que están provistos de un recalentador. Este recalentador suministra el calor para evaporar el ácido y para asegurar una mejor evaporación.

En el evaporador se tiene una purga continua de ácido acético con los dos que se envían a las columnas de producto sucio.

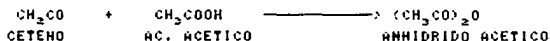
Los vapores que provienen del evaporador entran al horno en la zona de precalentamiento, subiendo su temperatura a 550°C. Enseguida llegan a una cámara auxiliar de mezcla en donde se añade en un flujo continuo de solución al 30 % de fosfato diamónico. Los vapores de ácido conteniendo el catalizador, van a la zona de reacción en donde se lleva a cabo el rompimiento de las moléculas de ácido por acción del calor y productos de descomposición de bajo y alto punto de ebullición.

La reacción que ocurre en la zona de reacción del horno es:



La relación de conversión de ácido acético a anhídrido acético que se puede obtener en el horno fluctúa de 50 % a 1.0 y el nivel con que se opere el horno depende de las necesidades del área de fabricación de escama de acetato de celulosa.

Los vapores que provienen del horno a 600°C entran a una cámara de enfriamiento. Ahí los vapores se mezclan con Benceno líquido, bajando la temperatura de los gases hasta 81°C aprox.; además se efectúa la siguiente reacción:



El agua formada en la reacción anterior y el agua añadida con el catalizador, forman con el benceno una mezcla azeotrópica. Con esto, el agua no hidroliza el anhídrido acético ya que es destilada rápidamente.

La alimentación a 81°C entra a la columna de destilación. Esta alimentación está compuesta de dos fases: Una fase líquida formada de ácido acético, anhídrido acético y productos de descomposición de alto punto de ebullición, y una fase gaseosa formada por benceno, agua, productos de descomposición de bajo punto de ebullición y gases de descomposición.

Como la alimentación a la columna está compuesta de dos fases, se obtienen dos corrientes diferentes:

La fase gaseosa sube en la columna, saliendo a 75°C hacia un condensador. Posteriormente, el destilado se enfría a 40°C en un enfriador, y de ahí se envía al decantador en donde se separa en la capa pesada el agua, ácido acético, acetona y metil-etil-cetona y en la capa ligera el benceno.

En esta operación tenemos los gases de descomposición que son incondensables; por lo tanto, salen del condensador a un enfriador de gases, de ahí pasa a otro enfriador.

En estos enfriadores se recupera lo máximo posible el benceno arrastrado por los gases de descomposición. Del enfriador, los gases pasan por un separador gas-líquido y de ahí a un post-helador.

La fase líquida sale por la parte inferior de la columna a 134°C y es enviada a la columna de purificación.

2.7 LISTA DE EQUIPO Y LISTA DE MOTORES

LISTA DE EQUIPO

T O R R E S

IDENTIFICACION

DESCRIPCION

T-401

COLUMNA DE EXTRACCION.

T-402

COLUMNA DE DESTILACION.

T-404

COLUMNA DE LAVADO DE VENTEOS.

LISTA DE EQUIPO

R E C I P I E N T E S

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
R-401	TANQUE DE EXTRACTO.
R-403	EVAPORADOR DE EXTRACTO.
R-404	TANQUE DE BALANCE DE ACIDO ACE TICO GLACIAL RECUPERADO.
R-405	TANQUE DECHTADOR.
R-406	TANQUE DE BALANCE DE SOLVENTE.
R-407	TANQUE DE REFINADO.
R-411	TANQUE DE BALANCE DE PURGA DE EVAPORADOR.

LISTA DE EQUIPO

INTERCAMBIADORES DE CALOR

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
C-402	REBOILER DEL EVAPORADOR R-403
C-403	REBOILER DE LA COLUMNA DE DESTILACION T-402.
C-404	CONDENSADOR DE VAPORES DEL TANQUE R-404.
C-405	ENFRIADOR DEL ACIDO ACETICO -- GLACIAL RECUPERADO.
C-406	CONDENSADOR DE LA COLUMNA DE DESTILACION T-402.
C-407	CONDENSADOR DE LA COLUMNA DE DESTILACION T-402.
C-410	SUBENFRIADOR DE DESTILADO PROVENIENTE DE LA COLUMNA DE DESTILACION.
C-411	SUBENFRIADOR DE DESTILADO PROVENIENTE DE C-410.

LISTA DE EQUIPO

B O M B A S

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
B-401	BOMBA DE ALIMENTACION A COLUMNA DE EFLUENTES.
B-404	BOMBA PARA RECIRCULACION DE RESIDUO.
B-405	BOMBA PARA TRANSPORTE DE ACIDO ACETICO GLACIAL.
B-406	BOMBA DE ALIMENTACION DE SOLVENTES A LA COLUMNA DE EXTRACCION.
B-408	BOMBA PARA ALIMENTACION A LOS EVAPORADORES.
B-409	BOMBA PARA RECIRCULACION DEL DEL EXTRACTO.
B-411	BOMBA PARA TRANSPORTE DEL SOLVENTE A LA COLUMNA DE EXTRACCION.
B-412	BOMBA PARA RECIRCULACION EN COLUMNA DE DESTILACION.

LISTA DE MOTORES

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
NB-401	MOTOR DE LA BOMBA PARA ALIMENTACION A COLUMNA DE EFLUENTES POTENCIA CALCULADA: 1.2 HP POTENCIA COMERCIAL: 1.5 HP
NB-404	MOTOR DE LA BOMBA DE RECIRCULACION DE RESIDUO B-404 POTENCIA CALCULADA: 0.8 HP POTENCIA COMERCIAL: 1.0 HP
NB-405	MOTOR DE LA BOMBA DE PRODUCTO GLACIAL B-405 POTENCIA CALCULADA: 0.6 HP POTENCIA COMERCIAL: 1.0 HP
NB-406	MOTOR DE LA BOMBA DE ALIMENTACION DE SOLVENTES A LA COLUMNA DE EXTRACCION B-406 POTENCIA CALCULADA: 7.2 HP POTENCIA COMERCIAL: 7.5 HP
NB-408	MOTOR DE LA BOMBA DE ALIMENTACION A EVAPORADORES B-408 POTENCIA CALCULADA: 3.8 HP POTENCIA COMERCIAL: 5.0 HP
NB-409	MOTOR DE LA BOMBA DE RECIRCULACION DE EXTRACTO B-409 POTENCIA CALCULADA: 1.64 HP POTENCIA COMERCIAL: 2.0 HP
NB-411	MOTOR DE LA BOMBA DE ENVIO DE SOLVENTE A COLUMNA DE DESTILACION B-411 POTENCIA CALCULADA: 8.8 HP POTENCIA COMERCIAL: 10.0 HP
NB-412	MOTOR DE LA BOMBA DE RECIRCULACION A COLUMNA DE DESTILACION B-412 POTENCIA CALCULADA: 18.0 HP POTENCIA COMERCIAL: 25.0 HP

2.8 REQUERIMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES

AGUA DE ENFRIAMIENTO

EQUIPO	FLUJO (Kg/hr)	TEMPERATURA (°F)
CONDENSADOR (C-404)	3.952.73	68.0
ENFRIADOR (C-405)	16.119.00	73.0
CONDENSADOR (C-406)	226.529.00	73.0
CONDENSADOR (C-407)	226.529.00	73.0
SUBENFRIADOR (C-410)	35.292.00	73.0
SUBENFRIADOR (C-411)	35.292.00	73.0


VAPOR DE CALENTAMIENTO

EQUIPO	FLUJO (Kg/h)	PRESION (Kg/cm ²)	TEMPERATURA (°F)
REBOILER (C-402)	30.635.0	3.5	295.0
REBOILER (C-403)	7.795.0	10.5	358.0
COLUMNA (T-401)	913.0	3.5	150.0

**III ANALISIS DE ADAPTACION
DEL EQUIPO**

3.1 DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIA

NOTAS:

- 1.- La sección de efluentes será común para las áreas 400 y 400A. El área 400 es el área de Recuperación de Acido Acético existente.
- 2.- La purga continua de los evaporadores será tratada en la sección de lodos del área 400.
- 3.- ----- Línea de flujo intermitente, y es un 20 % de la corriente 7.
- 4.-  Equipo nuevo.
- 5.- El balance es en base a 33.5 cargas/día de acetato de celulosa en el área de producción (cada carga produce 10,600 Kg/día de ácido débil al 30 %).
- 6.- - . - . - Línea existente.

3.2 TORRES

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA COLUMNA DE EXTRACCION

HOJA 1 DE 4

POR EAO _____ REUISO _____ APROBO _____ FECHA _____
 UNIDAD COLUMNA DE EXTRACCION IDENTIFICACION T-8818
 SERVICIO EXTRACCION DE ACIDO ACETICO
 TIPO VERTICAL CON Baffles No. UNIDADES 1

DATOS DE PROCESO

FLUIDO ACIDO DEBIL (AC. ACETICO + AGUA)
 FLUJO (Kg/h): ALIMENTACION 14.798.0 RAFINADO 11.538.0
 EXTRACTO 29.486.02 SOLUENTE 28.887.0 VAPOR 415.2
 DENS. REL. 0.9880 CAPACIDAD (M³) 68.0
 PRESION OP. (Kg/cm²) ATMOSFERICA TEMPERATURA OP. (°C) 70 - 75

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) HIDROSTATICA TEMPERATURA DIS. (°C) 100
 CORR. PERM. CUERPO 1/16" TMPNS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTRNS _____
 VELOCIDAD UIENTO (KM/H) 80 COEF. SISMICO 0.2"
 PREPARACION DE SUPERFICIE SI PINTURA PINTAS ACERO AL CARBON
 RECUBRIMIENTO PRIMER DUPONT AISLAMIENTO LANA MIN. 2"
 RELEVADO DE ESFUERZOS NO RADIOGRAFING: POR PUNTOS X TOTAL
 EFICIENCIA JUNTAS 85 X CODIGOS ASME SEC. VIII DIV. 1 ANS

DIMENSIONES

LONGITUD 28.8 M DIAMETRO: CUERPO 1.47 M DOMO 2.03 M
 TIPO TAPAS POROSFERICAS
 ESPESOR CUERPO: SECC. A: _____ SECC. B: _____
 SECC. C: _____ SECC. D: _____
 ESPESOR TAPAS _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240-304 TAPAS AC. INOX. A-240-304
 CUELLO DE BOQUILLAS A-312 TP.304
 BRIDAS A-192 F-304 ENPAQUE TEFLOM
 ESCALERA SOPORTE A-303 C ANILLO DE REFUERZO _____
 TORNILLOS/TUERCAS INTERNO AC. INOX. 304 EXTERNO AC. AL CARBON
 SOPORTES VARILLAS AC. INOX. 304
 OTROS _____

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION T-901

HOJA 2 DE 2

INTERNOS

DISPOSITIVO DE CONTACTO _____ BAFFLES _____
 TIPO VER ARREGLO HOJA 3 _____ NO. DE BAFFLES _____
 ESPACIAMIENTO ENTRE BAFFLES _____ 1/4" _____
 PMSO DE HOMBRE SI (DOS) _____
 DISPOSITIVO DE SUJECION VARILLAS PARA SUJETAR BAFFLES _____
 DIAM. DE PERFORACIONES 13/16" _____
 ESPESOR DE BAFFLES LAMINA NO. 18 _____

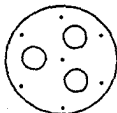
LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA HOMBRE	A	2	2"	SORT	150
VIENTO A COL. LAJ	B	1	3"		150
INDICADOR TEMP.	C	1	1"		150
SALIDA RETINADO	D	1	3"		150
ENTRADA VAP.-AGUA	E	1	1"		150
ELEM. PRIM. TEMP.	F	1	1 1/2"		150
SERV. a COLUMNA	G	1	2"		150
ALIMENTO SOLVENTE	H	1	3"		150
ALIM. AC. DEBIL	I	1	2"		150
TRANSMISOR NIVEL	J	2	NOTA 5		150
SALIDA EXTRACTO	X	1	3"		150
VIENTO	L	1	3"		150
VIDRIO DE NIVEL	O	2	1 1/2"		150
TOMA DE MUESTRA	P	2	1 1/2"		150
INSPECCION OPER.	Q	3	4"	150	

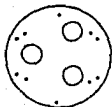
OBSERVACIONES

- NOTAS
- 1.- ACOTACIONES EN METROS
 - 2.- DATOS POR FABRICANTE DE INTERNOS
 - 3.- LOS BAFFLES DEBERAN SER ENSAMBLADOS Y MONTADOS EN EL TALLER DEL FABRICANTE DE LA COLUMNA
 - 4.- SE REQUIERE SELLO DE LA STPS (POR FABRICACION Y INSTALACION)
 - 5.- PARTE SUPERIOR 1/2" NPT-3000# . INFERIOR 3" 150# R.F.

BAFFLES DEL EXTRACTOR



TIPO "A"



TIPO "K"



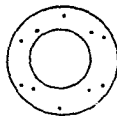
TIPO "C"



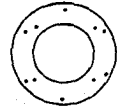
TIPO "D, D-1"



TIPO "F"



TIPO "J, J-1"



TIPO "E, E-1"



TIPO "G"



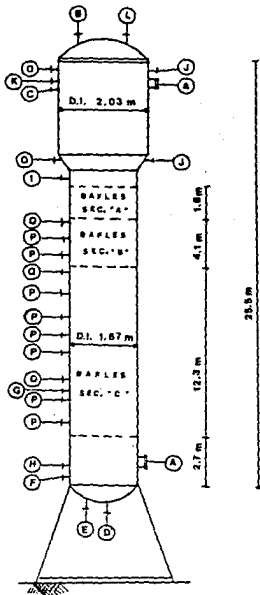
TIPO "H, H-1"



TIPO "B, B-1"

- NOTAS: 1.- BAFFLES EN LAMINA CAL. 10. EXCEPTO LOS INDICADOS EN NOTA 2
2.- LOS BAFFLES B-1, E-1, D-1, H-1, SON EN PLACA DE 1/4"

CROQUIS



ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA COLUMNA DE DESTILACION

HOJA 1 DE 3

POR EAO _____ REVISO _____ APROBO _____ FECHA _____
 UNIDAD COLUMNA DE DESTILACION IDENTIFICACION T-102M
 SERVICIO DESTILACION DE ACIDO ACETICO
 TIPO VERTICAL CON PLATOS PERFORMOS No. UNIDADES 1

DATOS DE PROCESO

FLUIDO AC. ACETICO-AGUA-SOLVENTE
 FLUJO (Kg/h): ALIMENTACION 29.390.57 FONDOS 4.417.17
 REFLUJO 35.270.20 DOMO 60.250.00
 DENS. REL. 0.98 CAPACIDAD (m³)
 PRESION OP. (Kg/cm²) 1.05 TEMPERATURA OP. (°C) 150

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) 3.51 TEMPERATURA DIS. (°C) 100
 CORR. PERM.: CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTRAS
 VELOCIDAD VIENTO (Km/h) 120 COEF. SISMICO 0.20
 PREPARACION DE SUPERFICIE S1 PINTURA PARTES AC. AL CARBON
 RECUBRIMIENTO PRIMER DUPONT AISLAMIENTO LANA MIN. 2"
 RELEVADO DE ESFUERZOS NO RADIOGRAFIA: POR PUNTOS TOTAL
 EFICIENCIA JUNTAS 85% CODIGOS ASME SEC. VIII DIV. 1, UMS

DIMENSIONES

LONGITUD 24.07 M DIAMETRO 1.02 M
 TIPO TAPAS TORISFERICAS ASME
 ESPESOR: CUERPO 5/16" PLATOS 1-12 TAPAS 1/4"
 PITCH TRIANG. 1/2" PLATOS 13-45 ALTURA PLATO ULTIMO A DOMO 36"
 ALTURA PLATO UNO A FONDO 120"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240-304 TAPAS AC. INOX. A-240-304
 PLATOS AC. INOX. A-240 316 CAL. 12 CUELLO DE BOQUILLAS A-312 T2.304
 BRIDAS A-102 T-304 ENPHQUE TEFLON
 BNAJANTES AC. INOX. A-240 316 CAL. 10 ANGULOS DE REFUERZO AC. INOX. A-240 316
 TORHILLOS/TUERÇAS INTERNOS AC. INOX. 304 EXTERNOS AC. AL CARBON CAL 10
 REGISTRO EN CHAROLAS AC. INOX. A-240 316 CAL. 10

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION T-402A

HOJA 2 DE 3

INTERNOS

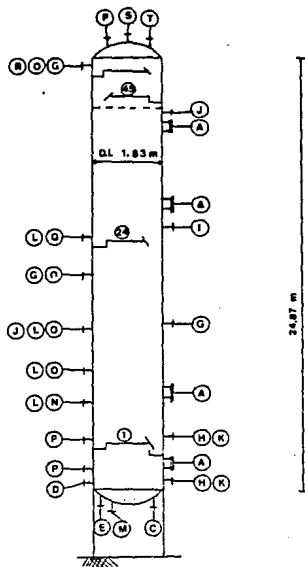
DISPOSITIVO DE CONTACTO PLATOS PERFORADOS
 TIPO SIEVE No. DE PLATOS 48
 ESPACIAMIENTO ENTRE PLATOS:
 SECC. RECTIFICACION 18" SECC. AGOTAMIENTO 18"
 TIPO DE FLUJO TRANSVERSAL PASO DE HOMBRE CUATRO
 DISPOSITIVOS DE SUJECION SOLDADOS
 DIAM. PERFORACIONES 3/16" ESPESOR DE PLATOS 1/8"
 No. PLATOS: SECC. RECTIF. 12 SECC. AGOT. 33
 No. PERFORACIONES LIBRES: SECC. RECTIF. 11,222.0 SECC. AGOT. 6,540.0
 ALTURA DERRAMADERO: ENTRADA 4" SALIDA 1 1/4"
 CLARO DE BAJANTE-SELLO LIQ. 3"

LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
REGISTRO	A	4	24"	L.V.	150
RESALIDA AC. GLACIAL	C	1	2"		150
IND. TEMPERATURA	D	1	1"		150
A REBOILER	X	1	6"		150
INDISCO DE RUPTURA	J	1	2"		150
BULBO DE RESIST.	6	3	1"	✓	150
VIDRIO DE NIVEL	M	2	1/2"	NPT	150
IND. PRESION	I	1	1/2"	COPLX	150
TRANS. PRESION	J	2	1/2"	I	150
TRANS. DE NIVEL	K	2	3"	NPT	150
PUERTO INSPECCION	L	4	4"		150
HA BOMBA REBOILER	H	1			150
DE REBOILER	M	1	12"		150
TOMA MUESTRA (IN)	O	4	1 1/2"		150
TRANS. PRESION DIF	Z	2	NOTA 6		150
ANALIMEN. VAPORES	Q	1	12"		150
ENTRADA REFLUJO	R	1	3"		150
VAPORES DESTILADO	S	1	16"		150
VALV. RELIEVO Y SIG.	T	1	4"	✓	150

OBSERVACIONES

CROQUIS



- NOTAS:
- 1.- ACOTACIONES EN METROS
 - 2.- DATOS POR FABRICANTE DE INTERMOS
 - 3.- LA SEPARACION ENTRE PLATOS ZONA RECT. 18 ZONA AGOT. 15
 - 4.- SE REQUIERE SELLO DE LA STEE (POR FABRICACION E INSTALACION)
 - 5.- BOQUILLAS NUEVAS X
 - 6.- 1/2" NPT PARTE SUPERIOR, 1 NPT PARTE INFERIOR

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA COLUMNA LAVADO DE VENTEOS

POR EAO _____ REVISO _____ APROBO _____ HOJA 1 DE 2
 UNIDAD COLUMNA DE VENTEOS IDENTIFICACION T-4000
 SERVICIO LAVADO DE VENTEOS
 TIPO VERTICAL EMPACADA No. UNIDADES 1

DATOS DE PROCESO

FLUIDO AGUA - BENCENO
 FLUJO (Kg/h): ALIMENTACION 13.000.50 RFINMDO _____
 EXTRACTO _____ SOLVENTE _____ VAPOR _____
 DENS. REL. _____ CAPACIDAD (M³) 0.01
 PRESION OP. (Kg/cm²) ATMOSFERICA TEMPERATURA OP. (°C) 70 - 75

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) 15 TEMPERATURA DIS. (°C) 125
 CORR. PERM.: CUERPO 1/8" TAPAS 1/8"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO _____ OTRAS _____
 VELOCIDAD VIENTO (KM/H) 20 COEF. SISMICO 0.2+
 PREPARACION DE SUPERFICIE SI PINTURA PARTES ACERO AL CARBON
 RECUBRIMIENTO PRIMER DUPONT AISLAMIENTO _____
 RELEVADO DE ESFUERZOS RADIOGRAFIADO: POR PUNTOS TOTAL _____
 EFICIENCIA JUNTAS 95% CODIGOS ASME SEC. VIII DIV. 1 AMS

DIMENSIONES

LONGITUD 4.07 M DIAMETRO: CUERPO 0.45 M DONO _____
 TIPO TAPAS TORISFERICAS
 ESPESOR CUERPO: SECC. A: _____ SECC. B: _____
 SECC. C: _____ SECC. D: _____
 ESPESOR TAPAS _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO ASTM A-240 O TP-304 AC. INOX. TAPAS ASTM A-240 O TP-304 AC. INOX.
 CUELLO DE BOQUILLAS _____
 BRIDAS _____ EMPAQUE _____
 ESCALERA SOPORTE _____ ANILLO DE REFUERZO _____
 TORNILLOS/TUERCA: INTERNO AC. INOX. 304 EXTERNO AC. AL CARBON
 SOPORTES VARILLAS AC. INOX. 304
 OTROS _____

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION T-405A

HOJA 2 DE 3

INTERNOS

DISPOSITIVO DE CONTACTO DISCOS Y ANILLOS

TIPO SILLETAS DEBL DE CERAMICA

ESPESOR DEL ENPAQUE 1"

PASO DE HOMBRE SI (UMG)

DISPOSITIVO DE SUJECION

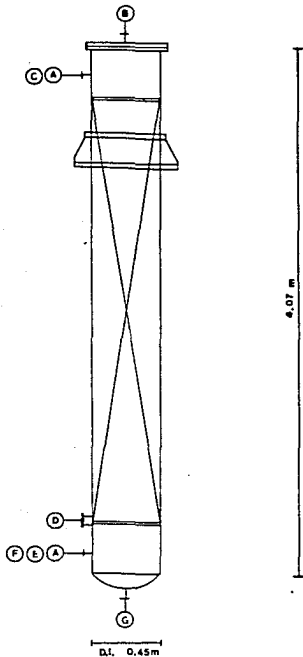
LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
INDICADOR PRESION	A	2	1 1/4"		150
SALIDA VAPOZ	B	1	4"		150
ROCIADOR AGUA	C	1	3"		150
INSPECCION OPER.	E	1	6"		150
ENTRADA VAPOZ	F	1	4"		150
SALIDA LIQUIDO	G	1	2"		150

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LOS DATOS DE LOS INTERNOS SON DADOS POR EL FABRICANTE

CROQUIS



3.3 RECIPIENTES

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA

UNIDAD TANQUE DE EXTRACTO IDENTIFICACION R-4914

SERVICIO ALMACENAMIENTO DE EXTRACTO

TIPO VERTICAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO AC. ACETICO-NIX-BENCENO-AGUA P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA

CAPACIDAD 24.00 P OPER. CMQUETA

DENS. REL. 0.887 T OPER. CUERPO (°C) 40.0

T OPER. CMQUETA

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) HIDROSTATICA TEMPERATURA DIS. (°C) 52.0HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) LLENO DE AGUA

CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"

FABRICACION SOLDADA: SI NO OTRAS

RECUBRIMIENTO NO AISLAMIENTO NO

RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGORADIOFRASADO: POR PUNTOS TOTAL NO

EFICIENCIA DE JUNTAS 100% TAPAS CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I, AMS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 4.0 DIAMETRO (M) 2.527

TIPO TAPAS: INFERIOR TORISFERICA SUPERIOR PLANA CON REFUERZOS

ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPA 3/16"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 304 TAPAS AC. INOX. A-240 304

BRIDAS A-181 F-304 EXISTENTES ENPAQUE ACIDIT S. KLINGER

SOPORTE AC. AL CARBON A-203-C ANILLO DE REFUERZO A-203 6X.C.

TORNILLOS/TUERCAS A-193-B / A-194-B CUELLO BOQUILLAS A-312 77.304

OBSERVACIONES

NOTAS:

1.- ACOTACIONES EN METROS

2.- TANQUE EXISTENTE

3.- BOQUILLAS NUEVAS H

ULSA

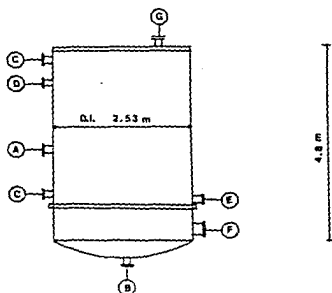
ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION

E-401A

HOJA 2 DE 2



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA PRODUCTO	A	1	102 MM	L.J.	150
MSALIDA PRODUCTO	B	1	102 MM	L.J.	150
INDICADOR NIVEL	C	2	38 MM	M.F.V.	2000
TRANSMISOR NIVEL	D	1	25 MM	M.F.V.	2000
TRANSMISOR NIVEL	E	1	76 MM	L.J.	150
REGISTRO NONPAI	F	1	508 MM	L.J.	150
VENTEO	G	1	51 MM	L.J.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

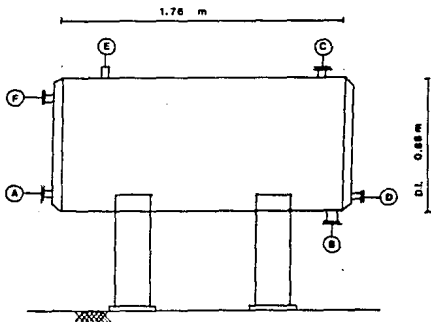
HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

POR EAO		REVISO	APROBO	FECHA
UNIDAD		TANQUE DE MUESTRAS	IDENTIFICACION	2-8828
SERVICIO TOMAR MUESTRAS				
TIPO		HORIZONTAL	NO. UNIDADES	UNO
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO		MUESTRAS AC. DEBIL + SOLVENTE	P OPER. CUERPO (Kg/cm ²)	ATMOSFERICA
CAPACIDAD		0.69	P OPER. CHAQUETA	
DENS. REL.		0.8 - 1.0	T OPER. CUERPO (°C)	32.0
			T OPER. CHAQUETA	
DATOS DE DISEÑO				
PRESION DIS. (Kg/cm ²)		HIDROSTATICA	TEMPERATURA DIS. (°C)	32.0
HIDROS. CUERPO (Kg/cm ²)		LENO DE AGUA		
CORR. PERM. CUERPO		1/16"	TAPAS	1/16"
FABRICACION SOLDADA: SI		X	NO	OTRAS
RECUBRIMIENTO		NO	ASLAMIENTO	NO
RELEVADO DE ESFUERZOS: SI		NO	X	CODIGO
RADIOFRRAFIADO: POR PUNTOS		X	TOTAL	NO
EFICIENCIA DE JUNTAS		85 X	CODIGO	ASME SEC. VIII DIV. 1. AMS
DIMENSIONES				
LONGITUD (m)		1.76	DIAMETRO (m)	0.082
TIPO TAPAS:		PLANA CON REFUERZOS		
ESPESOR: CUERPO		3/16"	TAPAS	3/16"
MATERIALES DE CONSTRUCCION				
CUERPO		AC. INOX. A-240 304	TAPAS	AC. INOX. A-240 304
BRIDAS		A-105 GR. 1	EMPAQUE	ACIDIT S. KLINGER
SOPORTE		AC. AL CARBON A-203-C	ANILLO DE REFUERZO	
TORNILLOS/TUERCAS		A-307-B	CUELLO BOQUILLAS	
OBSERVACIONES				
NOTAS:				
1.- ACOTACIONES EN METROS				
2.- DATOS DE FABRICANTE				
3.- EQUIPO NUXVO				

IDENTIFICACION

R-02A

HOJA 2 DE 2



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
COLECTOR MUESTRAS	A	1	25 MM	L.V.	150
SALIDA MUESTRAS	B	1	25 MM	L.V.	150
VENTEO	C	1	25 MM	L.V.	150
VENTEO TQ. AC. GLAC	D	1	38 MM	L.V.	150
INTERRUPTOR NIVEL	X	1	38 MM	N.P.T.	2000
ENTRADA MUESTRA	F	1	25 MM	L.V.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA

UNIDAD_TQ. BALANCE AC. GLACIAL RECUP. IDENTIFICACION R-000

SERVICIO ALMACENAMIENTO AC. GLACIAL RECUPERADO

TIPO VERTICAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO ACIDO ACETICO GLACIAL P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA

CAPACIDAD 10.8 P OPER. CHAQUETH

DENS. REL. 0.92 T OPER. CUERPO (°C) 120.0

T OPER. CHAQUETH

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) 3.5 TEMPERATURA DIS. (°C) 120.0

HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) 5.2

CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"

FABRICACION SOLDADA: SI NO OTRAS

RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERCOAT PARTES AISLAMIENTO LANA MINERAL 2"

ACERO AL CARBON

RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO

RADIOFRRAFIADO: POR PUNTOS TOTAL NO

EFICIENCIA DE JUNTAS 85% CUERPO 100% TAPAS CODIGO ASME SEC. VIII DIV. 1, AMS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 3.14 DIAMETRO (M) 2.092

TIPO TAPAS: TORIESTIFICAS

ESPOSOR: CUERPO 3/16" TAPAS 1/4"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 316 TAPAS AC. INOX. A-240 316

BRIDAS A-105 6R.1 EMPAQUE ACIDIT S. KLINGER

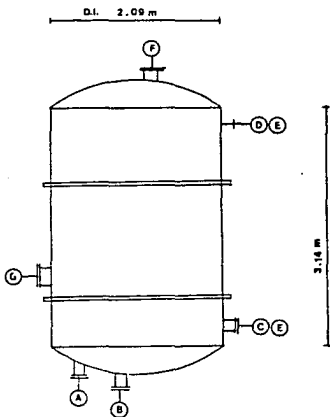
SOPORTE AC. AL CARBON A-283-C ANILLO DE REFUERZO A-193 6R.C

TORNILLOS/TUERCAS A-193-30/A-193-B CUELLO BOQUILLAS A-312 TP.316

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN METROS
- 2.- BOQUILLAS NUEVAS A
- 3.- TANQUE EXISTENTE



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA AC. DEBIL	A	1	30 MM	L.J.	150
RSALIDA AC. DEBIL	B	1	51 MM	L.J.	150
STRANSMISOR NIVEL	C	1	76 MM	L.J.	150
STRANSMISOR NIVEL	D	1	13 MM	M.F.T.	2000
INDICADOR NIVEL	E	2	13 MM	M.F.T.	2000
VENTEO SAL.A COND	F	1	152 MM	L.J.	150
REGISTRO HOMBRI	G	1	457 MM	L.J.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA
 UNIDAD TANQUE DECANTADOR IDENTIFICACION X-2054
 SERVICIO DECANTAR SOLVENTE
 TIPO HORIZONTAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO BENCENO - HEX - AGUA P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA
 CAPACIDAD 0.17 P OPER. CHAQUETA
 DEN. REL. 0.03 T OPER. CUERPO (°C) AMBIENTE
 T OPER. CHAQUETA

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) HIDROSTATICA TEMPERATURA DIS. (°C) 52.0
 HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) LLINO DE AGUA
 CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTRAS
 RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERCOAT PARTES AISLAMIENTO NO
 ACERO AL CARBON
 RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO
 RADIOFRASADO: POR PUNTOS TOTAL NO
 EFICIENCIA DE JUNTAS 75% CUELLO 100% TAPAS CODIGO ASME SEC. VIII DIV. 1, AWS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 2.08 DIAMETRO (M) 1.91
 TIPO TAPAS: TORIESTIFICAS
 ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPAS 3/16"

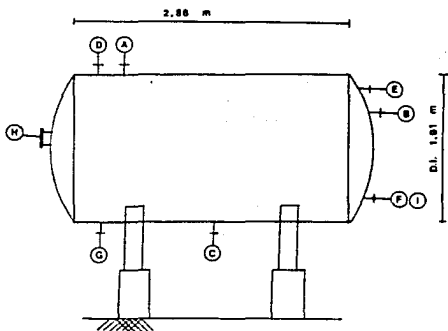
MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 304 TAPAS AC. INOX. A-240 304
 BRIDAS A-181 T-304 ENPAQUE ACIDIT S. KLINGER
 SOPORTE AC. AL CARBON A-283-C ANILLO DE REFUERZO
 TORNILLOS/TUERCAS A-193-30/A-194-B CUELLO BOQUILLAS A-312 TF.304

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- COTACIONES EN METROS
- 2.- BOQUILLAS NUEVAS R
- 3.- TANQUE EXISTENTE
- 4.- DATOS DE FABRICANTE



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA SOLVENTE	A	1	152 MM	L.J.	150
SALIDA SOLVENTE	B	1	152 MM	L.J.	150
SALIDA AC. DEBIL	C	1	76 MM	L.J.	150
VENTEO	D	1	51 MM	L.J.	150
INDICADOR NIVEL	E-F	2	38 MM	H.F.T.	2000
ADRENE	G	1	13 MM	H.F.T.	2000
REGISTRO HOMBRE	H	1	508 MM	L.J.	150
TRANSMISOR NIVEL	I	1	76 MM	L.J.	150
BOQUILLA SIN USO	X	1	51 MM	L.J.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA

UNIDAD 70. BALANCE DE SOLVENTE IDENTIFICACION 2-064

SERVICIO ALMACENAMIENTO DE SOLVENTE

TIPO HORIZONTAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO SOLVENTE P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA

CAPACIDAD 0.9 P OPER. CHAQUETH

DENS. REL. 0.824 T OPER. CUERPO (°C) AMBIENTE

T OPER. CHAQUETH

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) ATMOSFERICA TEMPERATURA DIS. (°C) 52.0

HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) LLENO DE AGUA

CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"

FABRICACION SOLDADA: SI NO OTROS

RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERCON PARTES AISLAMIENTO NO
ACERO AL CARBON

RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO

RADIOFRASADO: POR PUNTOS CUERPO TOTAL NO
100% TAPAS

EFICIENCIA DE JUNTAS 100% CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I. MMS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 3.048 DIAMETRO (M) 1.83

TIPO TAPAS: TORISIFICADAS

ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPAS 3/16"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 304 TAPAS AC. INOX. A-240 304

BRIDAS A-181 F-304 EMPAQUE ACIDIT S. KLINGER

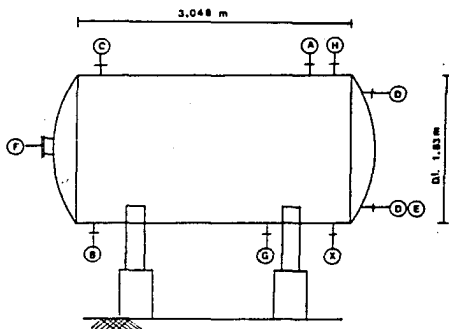
SOPORTE AC. AL CARBON A-203-C ANILLO DE REFUERZO

TORNILLOS/TUERCAS A-193-BB/A-194-B CUELLO BOQUILLAS A-312 TP-304

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN METROS
- 2.- BOQUILLAS NUEVAS A
- 3.- TANQUE EXISTENTE
- 4.- DATOS DE FABRICANTE



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA SOLVENTE	A	1	152 MM	L.J.	150
REALIDA SOLVENTE	B	1	152 MM	L.J.	150
VENTEO	C	1	51 MM	L.J.	150
INDICADOR NIVEL	D	2	38 MM	M.F.T.	2000
TRANSMISOR NIVEL	E	1	76 MM	L.J.	150
REGISTRO HOMBRE	F	1	508 MM	L.J.	150
DRINE	G	1	51 MM	L.J.	150
ENTRADA HEX-BENC.	H	1	51 MM	L.J.	150
BOQUILLA SIN USO	X	1	51 MM	L.J.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA
 UNIDAD TANQUE DE REFINADO IDENTIFICACION A-107a
 SERVICIO ALMACENAMIENTO DE REFINADO
 TIPO VERTICAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO 9% H₂O - 91% AGUA P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA
 CAPACIDAD 7.2 P OPER. CHAQUETA
 DENS. REL. 0.984 T OPER. CUERPO (°C) 40.0
 T OPER. CHAQUETA

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) ATMOSFERICA TEMPERATURA DIS. (°C) 52.0
 HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) LLENO DE AGUA
 CORR. PERM. CUERPO 1/16" THPS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTROS
 RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERCOAT PARTES AISLAMIENTO NO
 ACERO AL CARBON
 RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO
 RADIOGRAFIADO: POR PUNTOS TOTAL NO
 EFICIENCIA DE JUNTAS 100% THPS CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I. MMZ

DIMENSIONES

LONGITUD (m) 1.6 DIAMETRO (M) 2.4
 TIPO TAPAS: SUPERIOR TORISFERICA INFERIOR CONICA
 ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPAS 3/16"

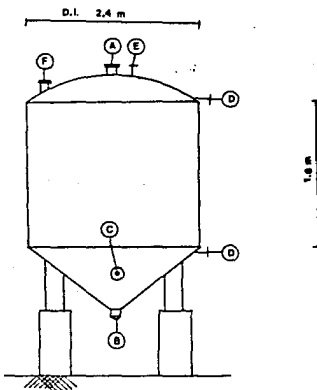
MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 316 TAPAS AC. INOX. A-240 316
 A-181 1-304 EXISTENTES
 BRIDAS A-105 GR.1. NUEVAS ENPAQUE A-105 GR.1. ACIDTYT S. KLINGER
 SOPORTE AC. AL CARBON A-283-C ANILLO DE REFUERZO
 TORNILLOS/TUERCAS A-193-30/A-194-3 CUELLO BOQUILLAS A-312 TP.304

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN METROS
- 2.- BOQUILLAS NUEVAS N
- 3.- TANQUE EXISTENTE



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA REFINADO	A	1	102 MM	R.F.	150
SALIDA REFINADO	B	1	152 MM	R.F.	150
TRANSMISOR NIVEL	C	1	76 MM	L.J.	150
INDICADOR NIVEL	D	2	38 MM	H.F.T.	2000
REGISTRO HOMBRE	E	1	500 MM	R.F.	150
VIENTO	F	1	51 MM	R.F.	150

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA
 UNIDAD TQ. BALANCE PUNOS EVAPORADOR IDENTIFICACION A-1111
 SERVICIO ALMACENAMIENTO DE PUNOS DE EVAPORADORES
 TIPO VERTICAL No. UNIDADES UNO

DATOS DE PROCESO

FLUIDO AC. ACETICO - HEX - BENCENO P OPER. CUERPO (Kg/cm²) ATMOSFERICA
 CAPACIDAD 0.62 P OPER. CHAQUETA
 DENS. REL. 0.888 T OPER. CUERPO (°C) 87.2
 T OPER. CHAQUETA

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) ATMOSFERICA TEMPERATURA DIS. (°C) 115.0
 HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) LLENO DE AGUA
 CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTROS
 RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERICANO? PAVES AISLAMIENTO NO
 RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO
 RADIOFRASADO: POR PUNTOS TOTAL NO
 EFICIENCIA DE JUNTAS 100% CUERPO TAPAS CODIGO ASME SEC. VIII DIV. 1, UMS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 1.24 DIAMETRO (M) 0.79
 TIPO TAPAS: SUPERIOR TORRESFERICA INFERIOR TORRESFERICA
 ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPAS 3/16"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-210 316 TAPAS AC. INOX. A-210 316
 BRIDAS A-105 BR. 1. ENPAQUE ACIDITIF S. XLINER
 SOPORTE AC. AL CARBON A-283-C ANILLO DE REFUERZO
 TORNILLOS/TUERCAS A-193-30/A-194-3 CUELLO BOQUILLAS A-312 TF.30+

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN METROS
- 2.- BOQUILLAS NUEVAS A
- 3.- TANQUE EXISTENTE

ULSA

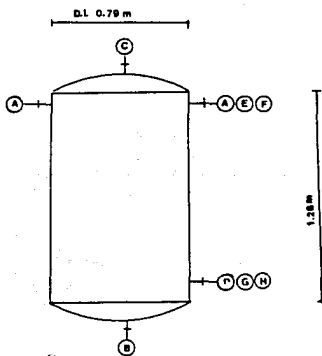
ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION

R-011A

HOJA 2 DE 2



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA PURGA	A	2	38 MM	L.J.	150
SALIDA PURGA	B	1	76 MM	L.J.	150
VENTIL	C	1	51 MM	L.J.	150
INDICADOR NIVEL	D	1	19 MM	M.P.T.	2000
INDICADOR NIVEL	E	1	19 MM	M.P.T.	2000
TRANSMISOR NIVEL	F	1	13 MM	M.P.T.	2000
TRANSMISOR NIVEL	G	1	76 MM	L.J.	150
REGISTRO HOMBRE	H	1	500 MM	L.J.	150

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA RECIPIENTES A PRESION

HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA
 UNIDAD EVAPORADOR IDENTIFICACION A-103M
 SERVICIO SEPARAR LIQUIDO - VAPOR
 TIPO VERTICAL No. UNIDADES DOS

DATOS DE PROCESO

FLUIDO AC. ACITICO - AGUA P OPER. CUERPO (Kg/cm²) 1.0
 CAPACIDAD 5.6 P OPER. CHAQUETA
 DENS. REL. 0.82 T OPER. CUERPO (°C) 98.0
 T OPER. CHAQUETA

DATOS DE DISEÑO

PRESION DIS. (Kg/cm²) 3.0 TEMPERATURA DIS. (°C) 125.0
 HIDROS. CUERPO (Kg/cm²) 4.5
 CORR. PERM. CUERPO 1/16" TAPAS 1/16"
 FABRICACION SOLDADA: SI NO OTROS
 RECUBRIMIENTO PRIMARIO AMERCOAT PARTES ACERO AL CARBON AISLAMIENTO NO
 RELEVADO DE ESFUERZOS: SI NO CODIGO
 RADIOGRAFIADO: POR PUNTOS TOTAL NO
 EFICIENCIA DE JUNTAS 85% CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I, UMS

DIMENSIONES

LONGITUD (M) 3.06 DIAMETRO (M) 1.65
 TIPO TAPAS: SUPERIOR TORISFERICA INFERIOR TORISFERICA
 ESPESOR: CUERPO 3/16" TAPAS 1/4" FONDO 1/4"

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CUERPO AC. INOX. A-240 316 TAPAS AC. INOX. A-240 316
 BRIDAS A-105 GR.1. ENPAQUE ACIDIT S. KLINGER
 SOPORTE AC. AL CARBON A-203-C ANILLO DE REFUERZO
 TORNILLOS/TUERCAS A-193-30/A-194-2 CUELLO BOQUILLAS A-312 TP.304
 PARTES INTERNAS MALLA DE ALAMBRE EN AC. INOX. 316

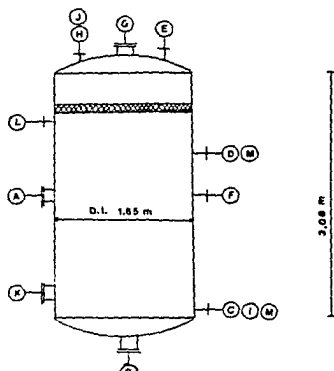
OBSERVACIONES

NOTAS:

1.- ACOTACIONES EN METROS

2.- DATOS DE FABRICANTE

3.- PARA EL REG. HOMBRE; EL MATERIAL SERA A-105 CON RECUB. AC. INOX-316



LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION LB/IN ²
ENTRADA DEL REB.	A	1	254 MM	L.J.	150
SALIDA AL REBOIL.	B	1	203 MM	L.J.	150
TRANSMISOR NIVEL	C	1	76 MM	L.J.	150
TRANSMISOR NIVEL	D	1	13 MM	N.F.T.	2000
TRANS. PRESION	E	1	13 MM	N.F.T.	2000
ENTRADA PRODUCTO	F	1	76 MM	L.J.	150
SALIDA PRODUCTO	G	1	356 MM	L.J.	150
VENTEO	H	1	76 MM	L.J.	150
ENTRADA AGUA/SOSA	I	1	38 MM	L.J.	150
VALVULA RELIEVO	J	1	152 MM	L.J.	150
ENTRADA HOMBRE	K	1	508 MM	L.J.	150
INDICADOR PRESION	L	1	13 MM	N.F.T.	2000
INDICADOR NIVEL	M	2	13 MM	N.F.T.	2000

3.4 INTERCAMBIADORES DE CALOR

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

HOJA 1 DE 2

POR EAO	REVISO	APROBO	FECHA
SERVICIO <u>CONDENSADOR DE VAPORES TQ. R-404a</u>	IDENTIFICACION <u>C-404a</u>		
TAMAÑO <u>6" X 10'</u>	No. UNIDADES <u>UNO</u>		
TIPO <u>DEL VERTICAL</u>	MONTAJE		
AREA/UNIDAD <u>34.034 FT²</u>	CABEZAL		

CONDICIONES DE OPERACION

	CORAZA		TUBOS
	AGUA ENFRIAMIENTO		VAPORES DE AC.ACET.
FLUIDO CIRCULANTE			
FLUJO	Lb/h	14.933.0	888.0
VAPORES	Lb/h		
LIQUIDOS	Lb/h	14.933.0	
FLUIDO VAPORIZADO O COND.	Lb/h		888.0
VAPOR CONDENSADO	Lb/h		
GRAVEDAD ESPECIFICA		1.0	0.98
VISCOSIDAD	cp	0.79	0.811
PESO MOLECULAR		18.0	72.0
CALOR ESPECIFICO	BTU/Lb-OF	1.0	0.525
CONDUCTIVIDAD TERMICA	BTU/h-ft-OF	0.348	0.079
CALOR LATENTE	BTU/Lb		168.0
TEMPERATURA ENTRADA	OF	66.0	234.0
TEMPERATURA SALIDA	OF	75.0	234.0
PRESION OPERACION	PSIG	50.0	ATM.
CAIDA PRESION	PSI	0.656	2.88E-4
VELOCIDAD	ft/s	1.315	7.37E-2
No. PASOS		1.0	1.0
FACTOR ENSUCIAMIENTO		C. 0048 TOTAL	
CARGA TERMICA <u>134.400</u>	BTU/h	LMTD	163.58 OF
COEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F):	SERVICIO <u>92.07</u>	LIMPIO <u>128.7</u>	

DATOS DE DISEÑO MECANICO

	CORAZA		TUBOS
	PRESION DIS.	PSIG	75.0
PRESION DE PRUEBA	PSIG	115.0	115.0
TEMPERATURA DIS.	OF	300.0	300.0
CORROSION PERMISIBLE		3/32"	1/16"

CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I

TEMA CLASE " C "

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION C-400A HOJA 2 DE 2

TUBOS: No. 12 LONGITUD 10 ft
 DIAM. EXT. 1" BWG 10
 ARREGLO TRIANG. 1 1/2"

CORAZA: DIAM. 6 5/8" ESPESOR _____
 CABEZAL: TIPO FLOTANTE ESPESOR _____

TAPA CABEZAL: ESPESOR _____

ESPEJOS: TIPO ESTACIONARIO ESPESOR _____

MANIFAS: COLOCACION TRANSV. ESPESOR _____
 ARREGLO _____ X CORTE 45

JUNTA DE TUBOS A ESPEJO ENPAQUE _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

TUBOS AC. INOX. 316 CORAZA AC. AL CARBON A-285-C
 CABEZAL _____ TAPA CABEZAL _____
 ESPEJOS AC. INOX. 316 MANIFAS _____
 JUNTA(S) _____ ENPAQUE ACIDET S. KLINGER
 AISLAMIENTO: SI _____ NO _____ TIPO _____

LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION PSIA
ENTRADA PRODUCTO	D	1	6"	R.F.	150
ENTRADA AGUA INT.	C	1	1 1/2"	R.F.	150
VECEO DE PROCESO	B	1	1 1/2"	R.F.	150
SALIDA AGUA INTFO	A	1	1 1/2"	R.F.	150

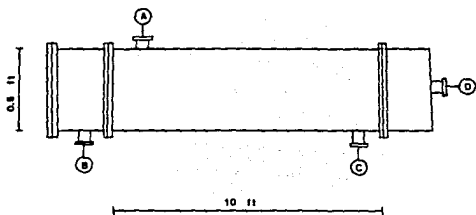
OBSERVACIONES

NOTAS:

1.- NOTACIONES EN FT.

2.- EL CAMBIADOR DE CALOR TENDRA LAS MISMAS CARACTERISTICAS Y DIMENSIONES QUE EL 400-415

CROQUIS



ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

HOJA 1 DE 2

POR EAO	REVISO	APROBO	FECHA
SERVICIO ENFRIADOR AC. GLACIAL RECUPERADO		IDENTIFICACION	C-000A
TAMAÑO 14" X 20'		Mo. UNIDADES	UNO
TIPO BEN HORIZONTAL		MONTAJE	
AREA/UNIDAD 445.06 FT ²		CABEZAL	

CONDICIONES DE OPERACION

FLUIDO CIRCULANTE	C O R A Z A		T U B O S
		AGUA ENFRIAMIENTO	AC. GLACIAL RECUP.
FLUJO Lb/h	35.462.0	9.719.5	
VAPORES Lb/h			
LIQUIDOS Lb/h	35.462.0	9.719.5	
FLUIDO VAPORIZADO O COND. Lb/h			
VAPOR CONDENSADO Lb/h			
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.0	0.979	
VISCOSIDAD cp	0.05	0.30	
PESO MOLECULAR	18.0	60.0	
CALOR ESPECIFICO BTU/Lb-OF	1.0	0.53	
CONDUCTIVIDAD TERMICA BTU/h-ft-OF	0.356	0.079	
CALOR LATENTE BTU/Lb		98.5	
TEMPERATURA ENTRADA OF	73.0	200.0	
TEMPERATURA SALIDA OF	100.0	95.0	
PRESION OPERACION PSI	35.0	15.0	
CAIDA PRESION PSI	1.10	2.75E-3	
VELOCIDAD ft/s	0.304	0.144	
NO. PASOS	1.0	1.0	
FACTOR ENSUCIAMIENTO		0.0044 TOTAL	
CARGA TERMICA 357.736 BTU/h		LMTD 75.107 OF	
COEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F): SERVICIO 85.07		LIMPIO 156.09	

DATOS DE DISEÑO MECANICO

PRESION DIS.	C O R A Z A		T U B O S
	PSIG	75.0 Y VACIO TOTAL	75.0 Y VACIO TOTAL
PRESION DE PRUEBA PSIG		115.0	115.0
TEMPERATURA DIS. OF		370.0	370.0
CORROSION PERMISIBLE		3/32"	1/16"

CODIGO ASME SEC. VIII DIV. 1

TEMA CLASE " C "

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION C-005A HOJA 2 DE 3

TUBOS: No. 05 LONGITUD 20 ft
 DIAM. EXT. 1" BWG 14
 ARREGLO TRIANG. 1 1/4"

CORAZA: DIAM. 1 1/4" ESPESOR _____
 CABEZAL: TIPO FLOTANTE ESPESOR _____
 TAPA CABEZAL: ESPESOR _____
 ESPEJOS: TIPO ESTACIONARIO ESPESOR _____
 MANPARAS: COLOCACION TRANSV. ESPESOR _____
 ARREGLO _____ X CORTE 45
 JUNTA DE TUBOS A ESPEJO EMPAQUE _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

TUBOS AC. INOX. 316 CORAZA AC. INOX. 316
 CABEZAL _____ TAPA CABEZAL _____
 ESPEJOS AC. INOX. 316 MANPARAS AC. INOX. 316
 JUNTAS(S) AC. INOX. 316 EMPAQUE AC. INOX. CON ASBESTO
 AISLAMIENTO: SI _____ NO _____ TIPO _____

LISTA DE BOQUILLAS

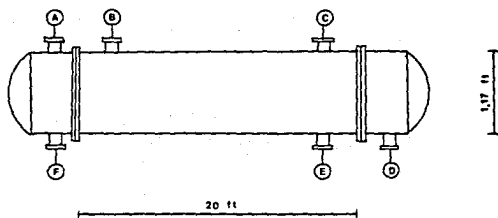
SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION PSIA
DRENE AC. GLACIAL	F	1	3/4"	R.F.	150
SALIDA AGUA ENFYO	X	1	1 1/2"	R.F.	150
ENTRADA AC. GLAC.	D	1	2"	R.F.	150
DRENE AGUA ENFYO	C	1	1"	R.F.	150
ENTRADA AGUA INT.	B	1	2"	R.F.	150
SALIDA AC. GLACIAL	A	1	1 1/2"	R.F.	150

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN FT.
- 2.- EL CAMBIADOR DE CALOR ES EXISTENTE (500-413)
- 3.- EL FLUJO EN EL CAMBIADOR SERA EL 20% DE LO INDICADO Y SERA INTERMITENTE.

CROQUIS



ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

POR EAO		REVISO	APROBO	HOJA 1 DE 3
SERVICIO CONDENSAR AGUA+HEX+BENCENO		IDENTIFICACION C-406A/C-407A		
TAMAÑO	12" X 10'	No. UNIDADES DOS		
TIPO	3EN HORIZONTAL	MONTAJE		
AREA/UNIDAD	1.734.16 FT ²	CABEZAL		

CONDICIONES DE OPERACION

FLUIDO CIRCULANTE		C O R R A Z A	
		AGUA ENTRAMIENTO	TUBOS
FLUJO	Lb/h	360.000.0	66.285.0
VAPORES	Lb/h		
LIQUIDOS	Lb/h	360.000.0	
FLUIDO VAPORIZADO O COND.	Lb/h		66.285.0
VAPOR CONDENSADO	Lb/h		
GRAVEDAD ESPECIFICA		1.0	0.85
VISCOSIDAD	cp	0.85	0.302
PESO MOLECULAR		18.0	162.6
CALOR ESPECIFICO	BTU/Lb-OF	1.0	0.54
CONDUCTIVIDAD TERMICA	BTU/h-ft-OF	0.356	0.1714
CALOR LATENTE	BTU/Lb		203.0
TEMPERATURA ENTRADA	OF	73.0	150.0
TEMPERATURA SALIDA	OF	100.0	150.0
PRESION OPERACION	psig	35.0	
CAIDA PRESION	psi	4.55	0.25
VELOCIDAD	ft/s	2.29	0.995
No. PASOS		1.0	4.0
FACTOR ENSUCIAMIENTO		0.0033 TOTAL	
CARGA TERMICA	13.455.014 BTU/h	LMTD	70.64 OF
COEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F):	SERVICIO 117.12	LIMPIO 210.0	

DATOS DE DISEÑO MECANICO

PRESION DIS.	psig	C O R R A Z A	
		75.0 / 3.5 EXT.	TUBOS
PRESION DE PRUEBA	psig	115.0	115.0
TEMPERATURA DIS.	OF	175.0	175.0
CORROSION PERMISIBLE		3/32"	1/16"

CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I

TEMA CLWSE " C "

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION C-0866/C-0874 HOJA 2 DE 3

TUBOS: No. 360 LONGITUD 10 ft
 DIAM. EXT. 1" BNG 10
 ARREGLO TRIANG. 1 1/4"

CORAZA: DIAM. 20" ESPESOR _____
 CABEZAL: TIPO FLOTANTE ESPESOR _____
 TAPA CABEZAL: ESPESOR _____
 ESPEJOS: TIPO ESTACIONARIO ESPESOR _____
 MANIFEROS: COLOCACION TRANSU. ESPESOR _____
 ARREGLO _____ X CORTE 90 HORISONTAL
 JUNTA DE TUBOS A ESPEJO EMPAQUE _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

TUBOS AC. INOX. 304 CORAZA AC. AL CARBON
 CABEZAL _____ TAPA CABEZAL _____
 ESPEJOS AC. INOX. 304 MANIFEROS AC. AL CARBON
 JUNTA(S) _____ EMPAQUE AC. INOX. CON ASBESTO
 AISLAMIENTO: SI _____ NO _____ TIPO _____

LISTA DE BOQUILLAS

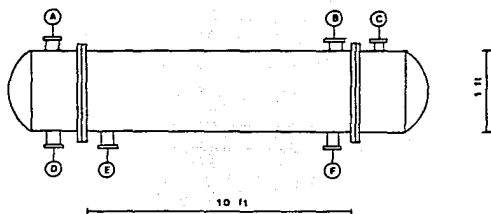
SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION PSIA
DRINI AC. GLACIAL	F	1	3/4"	R.F.	150
ENTRADA AGUA INF.	E	1	6"	R.F.	150
SALIDA DE PROCESO	D	1	4"	R.F.	150
ENTRADA PROCESO	C	1	16"	R.F.	150
SALIDA AGUA INFRO	B	1	6"	R.F.	150
VENTEO DE PROCESO	A	1	6"	R.F.	150

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN FT.
- 2.- LOS CAMBIADORES DE CALOR SON EXISTENTES (500-700 Y 500-425)

CROQUIS



ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

HOJA 1 DE 3

POR EAO	REVISO	APROBO	FECHA
SERVICIO CONDENSAR AGUA+HEX+BENCENO			IDENTIFICACION C-100/C-011A
TAMAÑO 18" X 20"		No. UNIDADES 305	
TIPO BEN	HORIZONTAL	MONTAJE	
AREA/UNIDAD 712.00 FT ²		CABEZAL	

CONDICIONES DE OPERACION

	CORAZA		TUBOS	
		AGUA ENFRIAMIENTO		AGUA + HEX + BENC.
FLUIDO CIRCULANTE				
FLUJO	Lb/h	207.045.0	66.205.0	
VAPORES	Lb/h			
LIQUIDOS	Lb/h	207.045.0	66.205.0	
FLUIDO VAPORIZADO O COND.	Lb/h			
VAPOR CONDENSADO	Lb/h			
GRAVEDAD ESPECIFICA		1.0	0.63	
VISCOSIDAD	cp	0.65	0.205	
PESO MOLECULAR		18.0	162.6	
CALOR ESPECIFICO	BTU/Lb-OF	1.0	0.502	
CONDUCTIVIDAD TERMICA	BTU/h-ft-OF	0.356	0.1714	
CALOR LATENTE	BTU/Lb			
TEMPERATURA ENTRADA	OF	73.0	150.0	
TEMPERATURA SALIDA	OF	100.0	95.0	
PRESION OPERACION	PSIG	35.0		
CAIDA PRESION	PSI	3.7	2.30	
VELOCIDAD	ft/s	2.3	2.757	
No. PASOS		1.0	4.0	
FACTOR ENSUCIAMIENTO			0.0038 TOTAL	
CARGA TERMICA 2.095.323	BTU/h		LMTD 27.11	OF
COEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F): SERVICIO 110.00			LIMPIO 200.32	

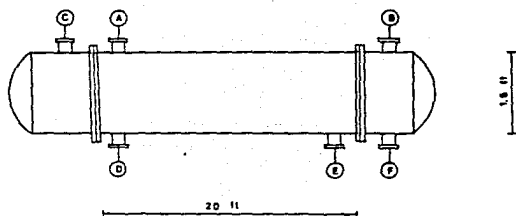
DATOS DE DISEÑO MECANICO

	CORAZA		TUBOS	
PRESION DIS.	PSIG	75.0	75.0	
PRESION DE PRUEBA	PSIG	115.0	115.0	
TEMPERATURA DIS.	OF	175.0	175.0	
CORROSION PERMISIBLE		3/32"	1/16"	

CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I

TEMA CLASE " C "

CROQUIS



ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

HOJA 1 DE 3

POR EAO	REVISO	APROBO	FECHA
SERVICIO	EVAPORAR ALIMENTACION A COL. DEST.	IDENTIFICACION	C-402A
TAMAÑO	20" X 16"	No. UNIDADES	DOS
TIPO	DEH VERTICAL	MONTAJE	
AREA/UNIDAD	1.000.00 FT ²	CABEZAL	

CONDICIONES DE OPERACION

	CORAZA	TUBOS
FLUIDO CIRCULANTE	VAZOR	AC. ACETICO-MIX-AGUA
FLUJO	Lb/h	21.426.0
VAPORES	Lb/h	365.629.0
LIQUIDOS	Lb/h	365.629.0
FLUIDO VAPOORIZADO O COND.	Lb/h	69.000.0
VAZOR CONDENSADO	Lb/h	21.426.0
GRAVEDAD ESPECIFICA		0.0053
VISCOSIDAD	cp	0.014
PESO MOLECULAR		18.0
CALOR ESPECIFICO	BTU/Lb-OF	6.5
CONDUCTIVIDAD TERMICA	BTU/h-ft-OF	0.014
CALOR LATENTE	BTU/Lb	914.0
TEMPERATURA ENTRADA	OF	295.0
TEMPERATURA SALIDA	OF	295.0
PRESION OPERACION	PSIG	50.0
CAIDA PRESION	PSI	0.9315
VELOCIDAD	ft/s	13.75
No. PASOS		1.0
FACTOR ENSUCIAMIENTO		0.0000 TOTAL
CARGA TERMICA	19.503.000 BTU/h	LMTD 104.41 OF
COEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F):	SERVICIO 164.16	LIMPIO 150.51

DATOS DE DISEÑO MECANICO

	CORAZA	TUBOS
PRESION DIS.	PSIG	80.0
PRESION DE PRUEBA	PSIG	120.0
TEMPERATURA DIS.	OF	350.0
CORROSION PERMISIBLE		3/32"
CODIGO	ASME SEC. VIII DIV. 1	TEMA CLASE "C"

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION C-482A HOJA 2 DE 3

TUBOS: No. 600 LONGITUD 10 ft
 DIAM. EXT. 3/4" BUN 10
 ARREGLO TRIANG. 1 1/4"

CORAZA: DIAM. 20" ESPESOR _____
 CABEZAL: TIPO FLOTANTE ESPESOR _____
 TAPA CABEZAL: ESPESOR _____
 ESPEJOS: TIPO ESTACIONARIO ESPESOR _____
 MANPARAS: COLOCACION TRANSV. ESPESOR _____
 ARREGLO _____ % CORTE 45
 JUNTA DE TUBOS A ESPEJO _____ EMPAQUE _____

MATERIALES DE CONSTRUCCION

TUBOS AC. INOX. 316 CORAZA AC. AL CARBON A-205-C
 CABEZAL _____ TAPA CABEZAL _____
 ESPEJOS AC. INOX. 316 MANPARAS AC. AL CARBON
 JUNTA(S) AC. INOX. 304 EMPAQUE ACIDIV S. KLINGER
 AISLAMIENTO: SI _____ NO _____ TIPO _____

LISTA DE BOQUILLAS

SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION PSIA
ENTRADA LIQUIDO	A	1	6"	L.J.	150
SALIDA LIQ-VAP.	B	1	10"	L.J.	150
ENTRADA VAPOZ	C	1	6"	S.O.R.F.	150
SALIDA CONDENSADO	D	1	3"	S.O.R.F.	150
DRENE LADO CORAZA	E	1	4"	S.O.R.F.	150
VENTEO LADO TUBOS	F	1	3/4"	S.O.R.F.	150
PURGA LODOS	G	1	1 1/2"	S.O.R.F.	150
VAPOZ F/LAVADO	H	1	2"	L.J.	150

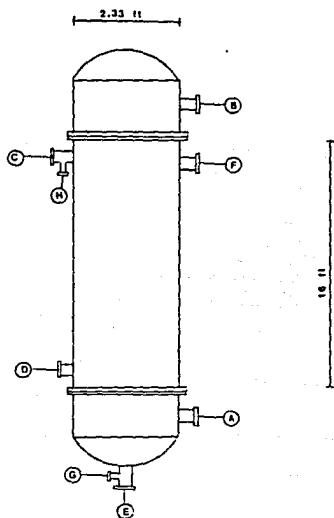
OBSERVACIONES

NOTAS:

1.- ACOTACIONES EN FT.

2.- DATOS DE INTERNOS POR FABRICANTE

CROQUIS



ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA CAMBIADORES DE CALOR

POR EAO		REVISO	APROBO	HOJA <u>1</u> DE <u>3</u>
SERVICIO RECALENTADOR DE LA COL. DESY.		IDENTIFICACION		C-403A
TAMAÑO	24" X 10"	NO. UNIDADES		UNO
TIPO	SEM VERTICAL	MONTAJE		
AREA/UNIDAD	712.00 FT ²	CABEZAL		
CONDICIONES DE OPERACION				
FLUIDO CIRCULANTE		CORAZA		TUBOS
FLUJO	Lb/h	VAPORES		AC. ACEVICO
VAPORES	Lb/h	5,601.432		371,502.0
LIQUIDOS	Lb/h			371,502.0
FLUIDO VAPOORIZADO O COND.	Lb/h			41,204.63
VAPORES CONDENSADO	Lb/h	5,601.432		
GRAVEDAD ESPECIFICA		0.0053		0.92
VISCOSIDAD	cp	0.014		0.20
PESO MOLECULAR		10.0		
CALOR ESPECIFICO	BTU/Lb-OF	2.23		0.50
CONDUCTIVIDAD TERMICA	BTU/h-ft-OF	0.016		0.09
CALOR LATENTE	BTU/Lb			
TEMPERATURA ENTRADA	OF	350.0		265.0
TEMPERATURA SALIDA	OF	350.0		275.0
PRESION OPERACION	PSIG	50.0		
CAIDA PRESION	PSI	0.1990		1.250
VELOCIDAD	ft/s	3.6		3.9
NO. PASOS		1.0		1.0
FACTOR ENSUCIAMIENTO		0.005		TOTAL
CARGA TERMICA	5,600,110	BTU/h	LMTD	67.9 OF
CDEF. DE TRANSFERENCIA (BTU/h-ft ² -F)	SERVICIO	101.76	LIMPIO	142.51
DATOS DE DISEÑO MECANICO				
		CORAZA		TUBOS
PRESION DIS.	PSIG	80.0		80.0
PRESION DE PRUEBA	PSIG	120.0		120.0
TEMPERATURA DIS.	OF	350.0		350.0
CORROSION PERMISIBLE		3/32"		1/16"
CODIGO ASME SEC. VIII DIV. I		TENA CLASE		" C "

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION	C-403A	HOJA 2 DE 2
TUBOS:	No. 272	LONGITUD 10 ft
	DIAM. EXT. 1"	BMG 14
	ARREGLO TRIANG. 1 1/4"	
CORAZA:	DIAM. 23.25"	ESPESOR
CABEZAL:	TIPO FLOTANTE	ESPESOR
TAPA CABEZAL:	ESPESOR	
ESPEJOS:	TIPO ESTACIONARIO	ESPESOR
NAMPARAS:	COLOCACION TRANSV.	ESPESOR
	ARREGLO	% CORTE 45
JUNTA DE TUBOS A ESPEJO:		ENPAQUE

MATERIALES DE CONSTRUCCION

TUBOS	AC. INOX. 316	CORAZA	AC. AL CARBON A-205-C
CABEZAL		TAPA CABEZAL	
ESPEJOS	AC. INOX. 316	NAMPARAS	AC. AL CARBON
JUNTA(S)	AC. INOX. 304	ENPAQUE	ACIDIP S. KLINGER
AISLAMIENTO:	SI NO	TIPO	

LISTA DE BOQUILLAS

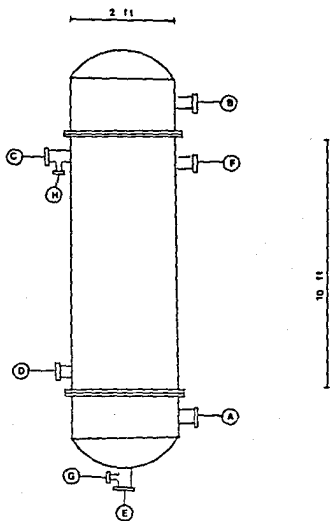
SERVICIO	CLAVE	CANTIDAD	DIAMETRO	TIPO	PRESION PSIA
ENTRADA LIQUIDO	A	1	6"	L.J.	150
SALIDA LIQ-VAP.	B	1	10"	L.J.	150
ENTRADA VAPOR	C	1	6"	S.O.R.F.	150
SALIDA CONDENSADO	D	1	3"	S.O.R.F.	150
DRENE LADO CORAZA	E	1	4"	S.O.R.F.	150
VENTEO LADO TUBOS	F	1	3/4"	S.O.R.F.	150
PURGA LODOS	G	1	1 1/2"	S.O.R.F.	150
VAPOR F/LAVADO	H	1	2"	L.J.	150

OBSERVACIONES

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN FT.
- 2.- DATOS DE INTERNOS POR FABRICANTE

CROQUIS



3.5 CALCULO DE TUBERIAS DE PROCESO

TUBERIAS DE PROCESO

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
FLUIDOS INCOMPRESIBLES				
IDENTIFICACION	CAUDAL (gpm)	DIAMETRO (in)	VELOCIDAD (ft/s)	CAIDA DE PRESION (psia/100 ft)
WA-197-B-600	65.63	1.5	10.33025	12.56639
WA-197-B-600	65.63	2	6.267317	3.197417 *
WA-197-B-600	65.63	2.5	4.392587	1.283603
BA-1-B-400A	151.5	3.5	4.910272	.8885476
BA-1-B-400A	151.5	4	3.813513	.462317 *
BA-1-B-400A	151.5	5	2.455752	.1555099
BA-2-B-400A	151.5	3	6.566925	1.847625*
BA-2-B-400A	151.5	4	3.813513	.462317
BA-2-B-400A	151.5	5	2.455752	.1555099
GHA-40-A-400A-I	20.92	1	7.756591	10.59178
GHA-40-A-400A-I	20.92	1.5	3.292836	1.157757*
GHA-40-A-400A-I	20.92	2	1.997749	.330479
GHA-44-A-400A-I	20.92	1.5	3.292836	1.157757*
GHA-44-A-400A-I	20.92	2	1.991395	9238748
GHA-44-A-400A-I	20.92	2.5	1.400166	.1335223
GHA-47-A-400A-I	3.78	.75	2.27142	1.613756
GHA-47-A-400A-I	3.78	1	1.401525	.474826 *
GHA-47-A-400A-I	3.78	1.5	.594977	5.977649E-02
B-38-B-400A	319.69	5	5.182042	.6096108
B-39-B-400A	319.69	6	3.545909	.2333348*
B-38-B-400A	319.69	8	2.047739	6.054332E-02
SW-122-B-400A	6.71	1	2.487893	1.325494
SW-122-B-400A	6.71	1.5	1.056163	.1567533 *
SW-122-B-400A	6.71	2	.6407695	4.430367E-02

TUBERIAS DE PROCESO

ELABORO	CAO	REVISO	APROBO	FECHA
FLUIDOS INCOMPRESIBLES				
IDENTIFICACION	CAUDAL (gpm)	DIAMETRO (in)	VELOCIDAD (ft/s)	CAIDA DE PRESION (psia/100 ft)
WA-120-B-400A	60.53	3.5	1.96184	.1661986
WA-120-B-400A	60.53	4	1.523643	8.746045E-02
WA-120-B-400A	60.53	5	.9811662	3.086839E-02
SW-11-B-400A	54.49	2.5	3.646992	.8105929
SW-11-B-400A	54.49	3	2.361926	.2790819
SW-11-B-400A	54.49	3.5	1.766077	.1336016
BW-205-B-400A	59.59	1.5	9.379545	9.864188
BW-205-B-400A	59.59	2	5.690529	2.608641
BW-205-B-400A	59.59	2.5	3.988332	1.047716
B-89-B-400A	12.32	1	4.567935	3.49428
B-89-B-400A	12.32	1.5	1.939184	.4071477
B-89-B-400A	12.32	2	1.176495	.1131096
B-129-B-400A	325.64	5	5.278489	.6220551
B-129-B-400A	325.64	6	3.611905	.2438008
B-129-B-400A	325.64	8	2.085851	6.396852E-02
B-136-B-400A	188.06	2.5	12.58677	8.128411
B-136-B-400A	188.06	3	8.151656	2.714805
B-136-B-400A	188.06	3.5	6.095219	1.29155
B-52-B-400A	137.58	2.5	9.208168	4.464824
B-52-B-400A	137.58	3	5.963548	1.468426
B-52-B-400A	137.58	3.5	4.459111	.7061858
HA-228-A-400A	.1995	1	.0739694	4.672305E-03
HA-228-A-400A	.1995	1.5	3.140156E-02	6.201899E-04
HA-228-A-400A	.1995	2	1.905119E-02	2.188409E-04

TUBERIAS DE PROCESO

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
----------------	------------	---------------	---------------	--------------

FLUIDOS COMPRESIBLES

IDENTIFICACION	FLUJO (lb/s)	DIAMETRO (in)	DENSIDAD (lb/ft ³)	CAIDA DE PRESION (psia/100 ft)
BA-B-A-400A	18.01	10	.82	.2286329
BA-B-A-400A	18.01	12	.82	9.437942E-02
BA-B-A-400A	18.01	14	.82	6.068802E-02
SW-33-C-400A	36.91	12	.98	.3671789
SW-33-C-400A	36.91	14	.98	.2350655
SW-33-C-400A	36.91	16	.98	.1223984

NOTA: (DIAMETRO SELECCIONADO

3.6 SELECCION DE BOMBAS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION 9-401A-1/2 HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA

SERVICIO BOMBA DE ALIMENTACION A COLUMNA DE EFLUENTES

FABRICANTE TAMAÑO/TIPO 1 M 1/2 M 6 PMAA

NO. DE MOTORES 005 UNIDAD MOTRIZ

OTROS CODIGO DISEÑO ANSI B 73.1

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO REFINADO

CAUDAL A.T.B. NORMAL 60.0 DISEÑO

PRES. DESCARGA 31.2 PSIG NPSH DISPONIBLE 30 FT

PRES. SUCCION MAXIMA DISEÑO 1.30 PSIG

PRES. DIFERENCIAL 29.22 PSIG COLUMNA DIF. 70 FT

TEMP. BOMBEO 140 F DENSIDAD REL. A.T.B. 0.760

PRES. VAP. A.T.B. 12.0 PSIA VISCOSIDAD A.T.B. 0.610 CP

CORROSION/EROSION POR SOLUCION CORROSIVA

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No. NPSH REQUERIDO 3.0 FT AGUA

RPM 3500 EFICIENCIA 40%

HP DISPONIBLE 3.0 MAX. 3.0 COL. MAX. DIS. IMP. 82 FT

FLUJO MIN. CONTINUO 12 GPM ROTACION NISTA DESDE COPL. C.M.

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CHRN	LOCALIZACION
SUCCION	1 1/2 "	150 N	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	1 "	150 N	R.F.	VERTICAL

MONT. CARCAZA: CENTRO DE LINEA PIE X ABRAZADERA

DIVISION: AXIAL RADIAL X

CONEXIONES: VENITE DRENAJE MANOMETRO

DIAM. IMPULSOR: DISEÑO 4 3/4 " MAXIMO TIPO

MONTAJE: ENTRE RODAMIENTOS VOLADO

TIPO BALERROS: RADIAL EMPUJE

LUBRICACION: POR ANILLO INUNDADO ROCIO ACEITE

LANZADOR PRESION

ACOPAMIENTO FAB. MODELO

MITAD DE ACOP. MONT. POR FABR. BOMBA FABR. ACC. COMPRADOR

EMPAQUE: FAB. Y TIPO TAMAÑO NO. ANILLOS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION 8-401A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
IMPULSOR AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
FLECHA AC. INOX. 316 _____ CAMISA FLECHA (ENPAQUE) _____
CAMISA FLECHA (SELLO) _____ BUJE DE GARGANTA _____
COLLARIN _____ ANILLO LINTERNA _____
PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	3 / 3500			
V/FASES/CICLOS	240-440/3/60			
FABR.				
PESO: BOMBA	MOTOR	TURBINA	REDUCTOR	

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____
LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____
MAX.PRES.TRAB.PERMISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM.ACTUAL IMP. _____ No.SERIE BOMBA _____
DIB.DIMENSIONAL No. _____ DIB.SECC.BOMBA No. _____
DIB.SECC.SELLO No. _____ TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
ENBARCAR ENPAQUE _____ SELLOS MECANICOS _____
INSTALADOS _____ SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LAS BOMBAS SON EXISTENTES (500-320/321), PERO SE REQUIERE CAMBIAR MOTOR DE 1 HP A 3 HP

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION 3-400-1/2 HOJA 1 DE 2

POR EAO REVISO APROBO FECHA

SERVICIO BOMBA DE RECIRCULACION DE RESIDUO

FABRICANTE DEAN BROTHERS TAMAÑO/TIPO 1 W 1 1/2 H 6 PHAA

No. DE MOTORES DOS UNIDAD MOTRIZ _____

OTROS _____ CODIGO DISEÑO ANSI B 73.1

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO PURGA DE EVAPORADOR

CAUDAL A.T.B. NORMAL 18.0 GPM DISEÑO 12 GPM

PRES. DESCARGA 47.5 PSIG NPSH DISPONIBLE 17 FT

PRES. SUCCION MAXIMA _____ DISEÑO 4.10 PSIG

PRES. DIFERENCIAL 43.40 PSIG COLUMNA DIF. 52 FT

TEMP. BOMBEO 100 F DENSIDAD REL. A.T.B. 1.33

PRES. UAP. A.T.B. 15.6 PSIAS VISCOSIDAD A.T.B. 0.0 CP

CORROSION/EROSION POR SOLIDOS ABRASIVOS

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No. _____ NPSH REQUERIDO 2.0 ft AGUA

RPM 3500 EFICIENCIA 20%

HP DISPONIBLE 1.0 MAX. 1.0 COL. MAX. DIS. IMP. 52 FT

FLUJO MIN. CONTINUO 12 GPM ROTACION VISTA DESDE COPL. C.M.

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CARRA	LOCALIZACION
SUCCION	<u>1 1/2 "</u>	<u>150 W</u>	<u>R.F.</u>	<u>HORIZONTAL</u>
DESCARGA	<u>1 "</u>	<u>150 W</u>	<u>R.F.</u>	<u>VERTICAL</u>

MONT. CARCAZA: CENTRO DE LINEA _____ PIE X HBRWZNDERW _____

DIVISION: AXIAL _____ RADIAL X

CONEXIONES: VENTEO _____ DRENAJE _____ MANOMETRO _____

DIAM. IMPULSOR: DISEÑO 4 " MAXIMO _____ TIPO _____

MONTAJE: ENTRE RODAMIENTOS _____ VOLADO _____

TIPO BALERROS: RADIAL _____ EMPUJE _____

LUBRIFICACION: POR ANILLO _____ INUNDADO _____ ROCIO ACEITE _____

LANZADOR _____ PRESION _____

ACOPLAMIENTO FAB. _____ MODELO _____

MITAD DE ACOPL. MONT. POR FABR. BOMBA _____ FABR. ACC. _____ COMPRADOR _____

EMPAQUE: FAB. Y TIPO _____ TAMAÑO _____ No. ANILLOS _____

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION B-4044-1/2 HOJA 2 DE 2SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
IMPULSOR AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
FLECHA AC. INOX. 316 _____ CAMISA FLECHA (EMPAQUE) _____
CAMISA FLECHA (SELLO) _____ BUJE DE GARGANTA _____
COLLARIN _____ ANILLO LINTERNA _____
PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____

ACCIONADORES

MP/RPM	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
	1 / 3500			
U/FASES/CICLOS	2*0-4*0/3/60			
FABR.				
PESO:	BOMBA	MOTOR	TURBINA	REDUCTOR

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____
LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____
MAX.PRES.TRAB.PERNISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM.ACTUAL IMP. _____ No.SERIE BOMBA _____
DIB.DIMENSIONAL No. _____ DIB.SECC.BOMBA No. _____
DIB.SECC.SELLO No. _____ TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
EMBARCAR EMPAQUE _____ SELLOS MECANICOS _____
INSTALADOS _____ SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LAS BOMBAS SON EXISTENTES (500-314/315).

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION	2-405A-1/2	HOJA 1 DE 2
POR EAO	REVISO	APROBO
SERVICIO	BOMBA DE PRODUCTO GLACIAL	FECHA
FABRICANTE	DIAM BROTHERS	TAMAÑO/TIPO
No. DE ROTORES	DOS	UNIDAD MOTRIZ
OTROS		CODIGO DISEÑO

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO	PRODUCTO GLACIAL		
CAUDAL A.T.B. NORMAL	21.0 GPM	DISEÑO	23 GPM
PRES. DESCARGA	36.0 PSIG	MPSH DISPONIBLE	37 FT
PRES. SUCCION MAXIMA		DISEÑO	17.50 PSIG
PRES. DIFERENCIAL	38.0 PSIG	COLUMNA DIF.	95 FT
TEMP. BOMBEO	200 F	DENSIDAD REL. A.T.B.	0.93
PRES. VAP. A.T.B.	14.7 PSIAS	VISCOSIDAD A.T.B.	0.39 CP
CORROSION/EROSION POR	SOLUCION CORROSIVA		

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No.		MPSH REQUERIDO	3.0	ft AGUA
RPM	3500	EFICIENCIA	30%	
HP DISPONIBLE	2.0 MAX. 2.0	COL. MAX. DIS. IMP.	95 FT	
FLUJO MIN. CONTINUO	1" GPM	ROTACION VISTA DESDE COPLE	C.M.	

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RHWGO	CARA	LOCALIZACION
SUCCION	1 1/2"	150 N	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	1"	150 N	R.F.	VERTICAL

MONT. CARCAZA:	CENTRO DE LINEA	PIE	x	ABRAZADERA
DIVISION:	AXIAL	RADIAL	x	
CONEXIONES:	VENTEO	DRENAJE		MANOMETRO
DIAM. IMPULSOR:	DISEÑO	MAXIMO	5"	TIPU
MONTAJE:	ENTRE RODAMIENTOS	VULADO		
TIPO BALERROS:	RADIAL	EMPUJE		
LUBRRICACION:	POR ANILLO	INUNDADO		ROCIU OCEITE
	LANZADOR	PRESION		
ACOPLANIENTO	FAB.	MODELO		
MITAD DE ACOP.	MONT. POR FABR. BOMBA	FABR. ACC.		COMPRADOR
EMPAQUE:	FAB. Y TIPO	TAMAÑO		No. ANILLOS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION

B-405A-1/2

HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO:

FABR./MODELO

CODIGO FABR.

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316

ANILLOS DE DESGASTE

IMPULSOR AC. INOX. 316

ANILLOS DE DESGASTE

FLECHA AC. INOX. 316

CAMISA FLECHA (EMPAQUE)

CAMISA FLECHA (SELLO)

BUJE DE GARGANTA

COLLARIN

ANILLO LINTERNA

PLACA BASE

ACERO ESTRUCTURAL

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT.	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	2 / 3500			
U/FASES/CICLOS	240-440/3/60			
FABR.				
PESO: BOMBA	MOTOR	TURBINA	REDUCTOR	

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO

TUBING

TUBERIA

LAVADO DEL SELLO

TUBING

TUBERIA

PRUEBAS DE TALLER

REQUERIDA

ATESTIGUADA

COMP. TRAB.

NPSH

INSPECCION

HIDROSTATICA

MAX. PRES. TRAB. PERMISIBLE

TEMPERATURA

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM. ACTUAL IMP.

No. SERIE BOMBA

DIB. DIMENSIONAL No.

DIB. SECC. BOMBA No.

DIB. SECC. SELLO No.

TOLERANCIA ENTRE ANILLOS

EMBARCAR EMPAQUE

SELLOS MECANICOS

INSTALADOS

SEPARADOS

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LAS BOMBAS SON EXISTENTES (500-207/300).

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION	B-406A-1/2	HOJA 1 DE 2
POR EAO	REVISO	APROBO
SERVICIO	BOMBA DE SOLVENTE A COLUMNA DE EXTRACCION	
FABRICANTE	DEAN BROTHERS	TAMAÑO/TIPO
No. DE MOTORES	DOS	UNIDAD MOTRIZ
OTROS	OPERACION CONTINUA	CODIGO DISEÑO
		ANSI B 73.1

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO	SOLVENTE	
CAUDAL A.T.B. NORMAL	120.0 GPM	DISEÑO
PRES. DESCARGA	57.5 PSIG	NPSH DISPONIBLE
PRES. SUCCION MAXIMA		DISEÑO
PRES. DIFERENCIAL	55.00 PSIG	COLUMNA DIF.
TEMP. BOMBEO	35 F	DENSIDAD REL. A.T.B.
PRES. VAP. A.T.B.	3.0 PSIAS	VISCOSIDAD A.T.B.
CORROSION/EROSION POR		

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No.		NPSH REQUERIDO	3.0	ft AGUA
RPM	1750	EFICIENCIA	55%	
HP DISPONIBLE	10.0	MAX.	10.0	
FLUJO MIN. CONTINUO	40 GPM	ROTACION VISTA DESDE COPL		C.M.

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CARA	LOCALIZACION
SUCCION	3"	150 N	R.T.	HORIZONTAL
DESCARGA	2"	150 N	R.T.	VERTICAL

MONT. CARCAZA:	CENTRO DE LINEA	PIE	x	ABRAZADERA
DIVISION:	AXIAL	RADIAL		x
CONEXIONES:	VENTED	DRENAJE		MANOMETRO
DIAM. IMPULSOR:	DISEÑO	6 5/8"	MAXIMO	TIPU
MONTAJE:	ENTRE RODAMIENTOS			VOLADO
TIPO BALERROS:	RADIAL			EMPUJE
LUBRRICACION:	POR AHILLO	INUNDADO		ROCIU ACEITE
	LANZADOR			PRESION
ACOPLAMIENTO FAB.				MODELO
MITAD DE ACOP. MONT. POR FABR. BOMBA				FABR. ACC.
EMPAQUE: FAB. Y TIPO				COMPRADOR
				TAMAÑO
				No. MUELLOS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION 3-406A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
IMPULSOR AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
FLECHA AC. INOX. 316 _____ CANISA FLECHA (EMPAQUE) _____
CANISA FLECHA (SELLO) _____ BUJE DE GARGANTA _____
COLLARIN _____ ANILLO LINTERNA _____
PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	10 / 3500			
U/FASES/CICLOS	120-440/3/60			
FABR.				
PESO: BOMBA	MOTOR	TURBINA	REDUCTOR	

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____
LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____
MAX. PRES. TRAB. PERMISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM. ACTUAL IMP. _____ NO. SERIE BOMBA _____
DIB. DIMENSIONAL No. _____ DIB. SECC. BOMBA No. _____
DIB. SECC. SELLO No. _____ TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
ENBARCAR EMPAQUE _____ SELLOS MECANICOS _____
INSTALADOS _____ SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LAS BOMBAS SON EXISTENTES (500-303/304).

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION	B-400A-1/2	HOJA 1 DE 2
POR EAO	REVISO	APROBO
SERVICIO	BOMBA DE ALIMENTACION A EVAPORADOR	
FABRICANTE	BOMBAS SOULDS	TAMAÑO/TIPO 3" x 4" x 10"
No. DE MOTORES	DOS	UNIDAD MOTRIZ
OTROS		CODIGO DISEÑO

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO	MEZCLA DE AC. ACETICO	
CAUDAL A.T.B. NORMAL	151.0 GPM	DISEÑO
PRES. DESCARGA	32.0 PSIG	NPSH DISPONIBLE 29 FT
PRES. SUCCION MAXIMA		DISEÑO 1.55 PSIG
PRES. DIFERENCIAL	30.45 PSIG	COLUMNA DIF. 02 FT
TEMP. BOMBEO	104 F	DENSIDAD REL. A.T.B. 0.857
PRES. VAP. A.T.B.	3.0 PSIAS	USCOSIDAD A.T.B. 0.527 CP
CORROSION/EROSION POR	SOLUCION CORROSIVA	

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No.		NPSH REQUERIDO 2.0 ft AGUA
RPM	1750	EFICIENCIA 50%
HP DISPONIBLE	7.5 MAX. 7.5	COL. MAX. DIS. IMP. 02 FT
FLUJO MIN. CONTINUO	100 GPM	ROTACION USTA DESDE COPLE C.H.

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CARA	LOCALIZACION
SUCCION	4"	150 N	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	3"	150 N	R.F.	VERTICAL

MONT. CARCAZA:	CENTRO DE LINEA	PIE x	ABRAZADERA
DIVISION:	AXIAL	RADIAL	x
CONEXIONES:	VENTEO	DRENAJE	MANOMETRO
DIAM. IMPULSOR:	DISEÑO 3"	MAXIMO	TIPO
MONTAJE:	ENTRE RODAMIENTOS	VOLADO	
TIPO BALERROS:	RADIAL	EMPUJE	
LUBRRICACION:	POR AHILLO	INUNDADO	ROCIO ACEITE
	LAMZADOR	PRESION	
ACOPLAMIENTO	FAB.	MODELO	
MITAD DE ACOP.	MONT. POR FABR. BOMBA	FABR. MCC.	COMPRADOR
ENPAQUE:	FAB. Y TIPO	TAMAÑO	No. AHILLUS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION. 3-400A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____	ANILLOS DE DESGASTE _____
IMPULSOR AC. INOX. 316 _____	ANILLOS DE DESGASTE _____
FLECHA AC. INOX. 316 _____	CAMISA FLECHA (EMPAQUE) _____
CAMISA FLECHA (SELLO) _____	BUJE DE GARGANTA _____
COLLARIN _____	ANILLO LINTERNA _____
PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____	

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	7 1/2 / 3500			
U/FASES/CICLOS	240-440/3/60			
FABR.				
PESO: BOMBA _____	MOTOR _____	TURBINA _____	REDUCTOR _____	

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO _____	TUBING _____	TUBERIA _____
LAUADO DEL SELLO _____	TUBING _____	TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____	
MAX.PRES.TRAB.PERMISIBLE _____	TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM.ACTUAL IMP. _____	No.SERIE BOMBA _____
DIB.DIMENSIONAL No. _____	DIB.SECC.BOMBA No. _____
DIB.SECC.SELLO No. _____	TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
EMBARCAR EMPAQUE _____	SELLOS MECANICOS _____
INSTALADOS _____	SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

NOTAS 1.- LAS BOMBAS SON EXISTENTES (500-301/302).

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION	B-999-1/2	HOJA 1 DE 2
POR EAO	REVISO	APROBO
SERVICIO	BOMBA DE RECIRCULACION DE EVAPORADOR	
FABRICANTE	BOMBAS BOULDS	TAMAÑO/TIPO
No. DE MOTORES	DOS	UNIDAD MOTRIZ
OTROS	OPERACION CONTINUA	CODIGO DISEÑO

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO	MEZCLA DE AC. ACETICO-MEC-BENCENO-AGUA (EXTRACTO)	
CAUDAL A.T.B. NORMAL	700.0 GPM	DISEÑO
PRES. DESCARGA	24.0 PSIA	NPSH DISPONIBLE
PRES. SUCCION MAXIMA		DISEÑO
PRES. DIFERENCIAL	4.70 PSIA	COLUMNA DIF.
TEMP. BOMBEO	171 F	DENSIDAD REL. A.T.B.
PRES. VAP. A.T.B.	27.2 PSIAS	VISCOSIDAD A.T.B.
CORROSION/EROSION POR		

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No.		NPSH REQUERIDO	12.0	ft AGUA
RPM	1800	EFICIENCIA	60%	
HP DISPONIBLE	3.0	MAX.	3.0	
FLUJO MIN. CONTINUO	175 GPM	COL. MAX. DIS. IMP.	10 FT	
		ROTACION VISTA DESDE COPLA	C.M.	

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CHEK	LOCALIZACION
SUCCION	6"	15" R	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	8"	15" R	R.F.	VERTICAL

MONT. CARCAZA:	CENTRO DE LINEA	PIE	X	MBRZMDERM
DIVISION:	AXIAL	RADIAL		
CONEXIONES:	VENTEO	DRENAJE		MANOMETRO
DIAM. IMPULSOR:	DISEÑO	MAXIMO		TIPO FLUJO AXIAL
MONTAJE:	ENTRE RODAMIENTOS	VOLADO	X	
TIPO BALERROS:	RADIAL	SOLAS		EMPUJE
LUBRICACION:	POR AHILLO	INUNDADO		ROCIÓN ACEITE
	LANZADOR	PRESION		
ACOPLANIENTO	FAB.	MODELO		
MITAD DE ACOP.	MONT. POR FABR. BOMBA	FABR. MCC.		COMPRADOR
EMPAQUE:	FAB. Y TIPO	TAMAÑO		No. ANILLOS

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION B-400A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
 CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
 IMPULSOR AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____
 FLECHA AC. INOX. 316 _____ CAMISA FLECHA (EMPAQUE) _____
 CAMISA FLECHA (SELLO) _____ BUJE DE GARGANTA _____
 COLLARIN _____ ANILLO LINTERNA _____
 PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	3 / 1000			
V/FASES/CICLOS	200-400/3160			
FABR.				

PESO: BOMBA _____ MOTOR _____ TURBINA _____ REDUCTOR _____

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____
 LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____
 MAX. PRES. TRAB. PERMISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM. ACTUAL IMP. _____ No. SERIE BOMBA _____
 DIB. DIMENSIONAL No. _____ DIB. SECC. BOMBA No. _____
 DIB. SECC. SELLO No. _____ TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
 ENBARCAR EMPAQUE _____ SELLOS MECANICOS _____
 INSTALADOS _____ SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION B-911A-1/2 HOJA 1 DE 2
 POR EAO REVISO APROBO FECHA
 SERVICIO BOMBA DE SOLVENTE A COL. DESTILACION
 FABRICANTE DEAN BROTHERS TAMAÑO/TIPO 2 1/2 IN 1/2 PH-2005-A2
 No. DE MOTORES DOS UNIDAD MOTRIZ _____
 OTROS _____ CODIGO DISEÑO _____

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO SOLVENTE
 CAUDAL A.T.B. NORMAL 175.0 GPM DISEÑO _____
 PRES. DESCARGA 59.3 PSIG NPSH DISPONIBLE 32 FT
 PRES. SUCCION MAXIMA _____ DISEÑO 2.10 PSIG
 PRES. DIFERENCIAL 57.20 PSIG COLUMNA DIF. 160.0 FT
 TEMP. BOMBEO 35 F DENSIDAD REL. A.T.B. 0.926
 PRES. VAP. A.T.B. 0.47 PSIAS VISCOSIDAD A.T.B. 0.47 CP
 CORROSION/EROSION POR _____

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No. _____ NPSH REQUERIDO 1.0 Ft AGUA
 RPM 3500 EFICIENCIA 60%
 HP DISPONIBLE 15.0 MAX. 15.0 COL. MAX. DIS. IMP. 160 FT
 FLUJO MIN. CONTINUO 40 GPM ROTACION VISTA DESDE COPLER C.H.

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CARA	LOCALIZACION
SUCCION	6 "	150 B	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	3 "	150 B	R.F.	VERTICAL

MONT. CARCAZA: CENTRO DE LINEA _____ PIE X ABRMCHDERM _____
 DIVISION: AXIAL _____ RADIAL X
 CONEXIONES: VENTED X DRENAJE X MANOMETRO _____
 DIAM. IMPULSOR: DISEÑO _____ MAXIMO _____ TIPO CERRADO
 MONTAJE: ENTRE RODAMIENTOS _____ VOLADO X
 TIPO BALERROS: RADIAL SOLAS EMPUJE DOBLES
 LUBRRICACION: POR ANILLO _____ INUNDADO _____ ROCIO ACEITE _____
 LANZADOR _____ PRESION _____
 ACOPLAMIENTO FAB. _____ MODELO _____
 UNIDAD DE ACOPL. MONT. POR FABR. BOMBA _____ FABR. ACC. _____ COMPRADOR _____
 ENPAQUE: FAB. Y TIPO _____ TAMAÑO _____ No. ANILLOS _____

ULSA ESCUELA DE QUIMICA EAO

IDENTIFICACION B-411A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____
 CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____	ANILLOS DE DESGASTE _____
IMPULSOR AC. INOX. 316 _____	ANILLOS DE DESGASTE _____
FLECHA AC. INOX. 316 _____	CAMISA FLECHA (EMPAQUE) _____
CAMISA FLECHA (SELLO) _____	BUJE DE GARGANTA _____
COLLARIN _____	ANILLO LINTERNA _____
PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____	

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA UNPDR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM _____				
U/FASES/CICLOS <u>220-440/3/60</u>				
FABR. _____				
PESO: BOMBA _____	MOTOR _____	TURBINA _____	REDUCTOR _____	

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____
 LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB. _____		
NPSH _____		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____
 MAX. PRES. TRAB. PERMISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM. ACTUAL IMP. _____	No. SERIE BOMBA _____
DIB. DIMENSIONAL No. _____	DIB. SECC. BOMBA No. _____
DIB. SECC. SELLO No. _____	TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____
EMBARCAR EMPAQUE _____	SELLOS MECANICOS _____
INSTALADOS	SEPARADOS

OBSERVACIONES

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

HOJA DE DATOS PARA BOMBA CENTRIFUGA

IDENTIFICACION	B-412A-1/2	HOJA 1 DE 2
FOR EAO	REVISO	APROBO
SERVICIO	BOMBA DE RECIRCULACION A COL. DESTILACION	
FABRICANTE	BOMBAS SOULDS	TAMAÑO/TIPO
NO. DE MOTORES	DOS	UNIDAD MOTRIZ
OTROS	OPERACION CONTINUA	CODIGO DISEÑO
		API-610

CONDICIONES DE OPERACION

LIQUIDO	AC. ACETICO	DISEÑO	07" 07M
CAUDAL A.T.B. NORMAL	700.0 GPM	NPSH DISPONIBLE	15 FT
PRES. DESCARGA	21.01 PSIG	DISEÑO	17.00 PSIG
PRES. SUCCION MAXIMA		COLUMNA DIF.	0.0 FT
PRES. DIFERENCIAL	0.70 PSIG	DENSIDAD REL. A.T.B.	0.930
TEMP. BOMBEO	200 F	VISCOSIDAD A.T.B.	0.30 CP
PRES. UAP. A.T.B.	14.70 PSIAS		
CORROSION/EROSION POR			

FUNCIONAMIENTO

CURVA PROPUESTA No.		NPSH REQUERIDO	13.0	ft AGUA
RPM	1000	EFICIENCIA	60%	
HP DISPONIBLE	3.0	MAX.	3.0	
FLUJO MIN. CONTINUO		COL. MAX. DIS. IMP.	10 FT	
		ROTACION VISTA DESDE COPL.	C.M.	

CONSTRUCCION

BOQUILLAS	TAMAÑO	RANGO	CARA	LOCALIZACION
SUCCION	8"	150 B	R.F.	HORIZONTAL
DESCARGA	8"	150 B	R.F.	VERTICAL
MONT. CARCAZA:	CENTRO DE LINEA	PIE	X	WBRZNDERH
DIVISION:	AXIAL	RADIAL	X	
CONEXIONES:	VENTEO X	DRENAJE	X	MANOMETRIA
DIAM. IMPULSOR:	DISEÑO	MAXIMO		TIP. FLUJO AXIAL
MONTAJE:	ENTRE RODAMIENTOS	VOLADO	X	
TIPO BALEEROS:	RADIAL	ENPUJE	DOSLX	
LUBRICACION:	POR ANILLO	INUNDADO		RODIN ACEITE
	LANZADOR	PRESINH		
ACOPLAMIENTO FAB.		MODELO		
MITAD DE ACOP. MONT. POR FABR. BOMBA		FABR. ACC.		COMPRADOR
EMPAQUE: FAB. Y TIPO		TAMAÑO		NO. ANILLOS

ULSA

ESCUELA DE QUIMICA

EAO

IDENTIFICACION B-412A-1/2 HOJA 2 DE 2

SELLO MECANICO: FABR./MODELO _____

CODIGO FABR. _____

MATERIALES

CARCAZA AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____

IMPULSOR AC. INOX. 316 _____ ANILLOS DE DESGASTE _____

FLECHA AC. INOX. 316 _____ CAMISA FLECHA (ENPAQUE) _____

CAMISA FLECHA (SELLO) _____ BUJE DE GARGANTA _____

COLLARIN _____ ANILLO LINTERNA _____

PLACA BASE ACERO ESTRUCTURAL _____

ACCIONADORES

	MOTOR ELECTRICO	TURBINA VAPOR	MOT. COMB. INT	REDUCTOR VEL.
HP/RPM	3 / 1000			
U/FASES/CICLOS	220-440/3/60			
FABR.				
PESO:	BOMBA	MOTOR	TURBINA	REDUCTOR

TUBERIA AUXILIAR POR FABRICANTE

AGUA ENFRIAMIENTO TUBING _____ TUBERIA _____

LAVADO DEL SELLO TUBING _____ TUBERIA _____

PRUEBAS DE TALLER	REQUERIDA	ATESTIGUADA
COMP. TRAB.		
NPSH		

INSPECCION

HIDROSTATICA _____

MAX. PRES. TRAB. PERMISIBLE _____ TEMPERATURA _____

DATOS FINALES DEL FABRICANTE

DIAM. ACTUAL IMP. _____ No. SERIE BOMBA _____

DIB. DIMENSIONAL No. _____ DIB. SECC. BOMBA No. _____

DIB. SECC. SELLO No. _____ TOLERANCIA ENTRE ANILLOS _____

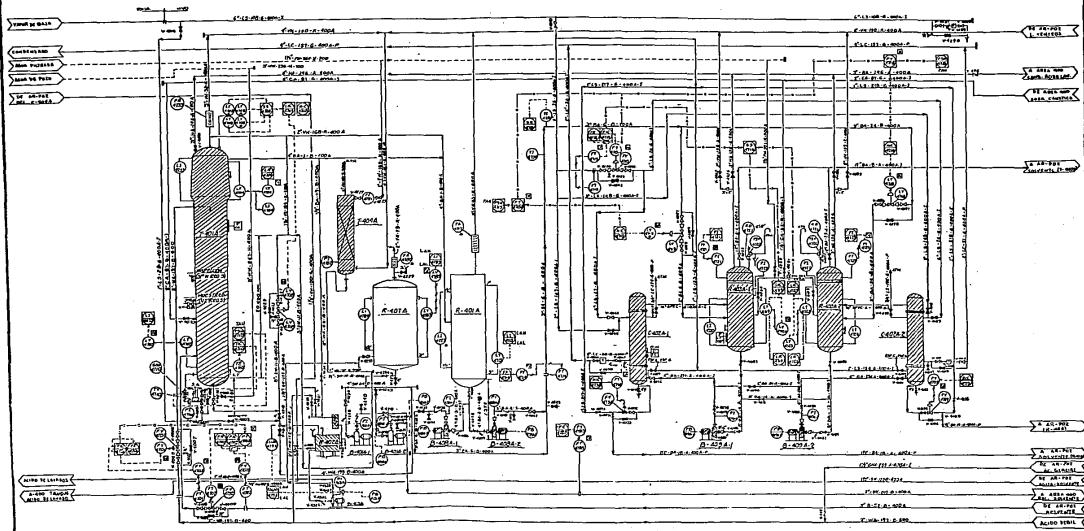
EMBARCAR ENPAQUE _____ SELLOS MECANICOS _____

INSTALADOS _____ SEPARADOS _____

OBSERVACIONES

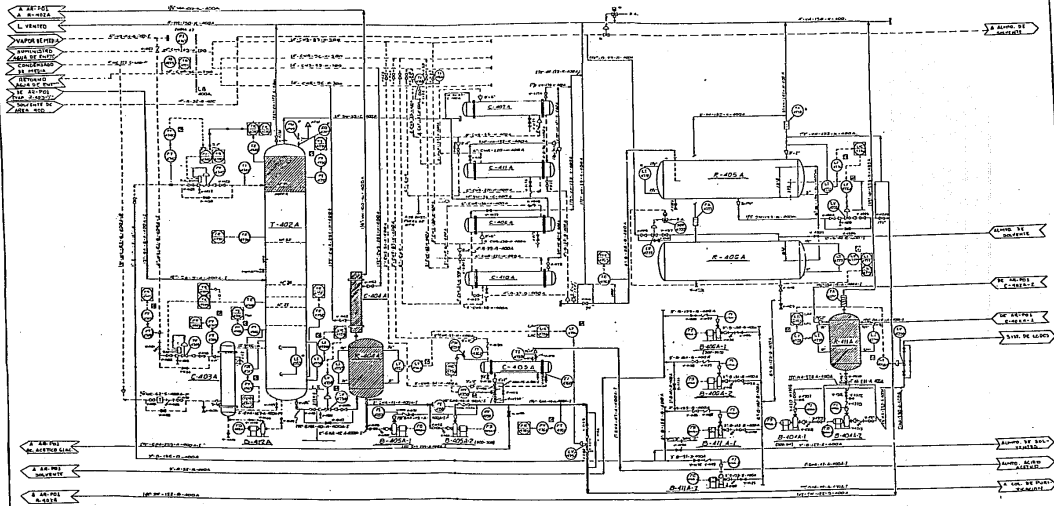
**3.7 DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION
 DEL PROCESO**

Y - 401A	T - 401A	N - 401A	R - 402A	B - 402A-1/2	B - 413A	B - 407A	B - 407A-1/2	B - 401A-1/2	R - 407A-1/2	C - 402A-1/2
COLUMNA DE EXTRACCION	COL. LAVADO DE VENTOS	TANQUE DE EXTRACTO	TANQUE SURIDERO	BORRA DE ALIN. A EVAP.	BORRA TO. NUESTRAS	TANQUE DE REFINADO	BORRA RECICLA EN ALIN. A EVAP.	BORRA ALIMENTACION	EVAPORADORES	REBOILER DE EVAPORADORES
CAP. 47000 GALONES ALIN.	CAP. 4000 M ³	CAP. 24 M ³	CAP. 6000 M ³	CAP. 26 APM	CAP. 18 APM	CAP. 78 M ³	CAP. 800 GAL. EN ALIN. A EVAP.	CAP. 60 M ³	CAP. 600 M ³	AREA 170 M ²
WTD 10000 T. 100000 M	WTD 20000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M
WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M
WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M	WTD 10000 T. 100000 M




U TESIS PROFESIONAL
L DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION
S AREA DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO
A FLUJO: AR-PEI
 ELIZABETH APANA ORTEGA

T - 602 COX. RESTITACION TALLER 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	C - 603 MORLERO COX. INST. M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604 TQ. BALANCE AC. CLACINA RECIP. M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	C - 606 CINO. IMPRES. M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604-U2 MORSA PRODUCTO CLACINA M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	C - 604 ENTRADA AC. CLACINA RECIP. M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	C-604/604 COX. RESTITACION SUBESTACION M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604 MORSA RECIM. A REBILDO M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	C-611/611 SUBESTACION M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604 TQ. RECTIFICADO M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604 TQ. BALANCE DE SOLVENTE M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604-U2 MORSA ALIC. DE SOLVENTE M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 604-U2 MORSA RECIM. DE SOLVENTE M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 611A TQ. BALANCE DE SOLVENTE M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270	B - 611A-U2 MORSA ALIC. DE SOLVENTE M. 100 270 L. 100 270 M. 100 270 M. 100 270 M. 100 270
--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	--	---	--



TESIS PROFESIONAL
 U
 L
 S
 A
 DIBUJADA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION
 AREA DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO
 PLANTA OR-PED
 ELIZABETH ARANA BREGON

NOTAS:

- 1.- Considerar trampas de vapor en los puntos bajos de la red.
- 2.- A la columna de destilación se le adicionará solo una sección (8 platos).
- 3.- ----- Línea existente.
- 4.- Todas las válvulas de muestreo y drenaje son de 1/2 " de diámetro.
- 5.- Acotaciones en milímetros.
- 6.-  Equipo nuevo.
- 7.- * Instrumentación existente.

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (C)
2"-HA-197-B-600	Alimentación Acido Débil al 30 % Pop. = 4.23 Ydis. = 35.0
4"-BA-1-B-400A	Líquido extracto (15% Ac. acético, 6% Agua 42.1% Metil-etil-cetona, 36.62% Benceno) Pdis. = Hidrostatica Pop. = Atmosferica Ydis. = 51.6 Yop. = 40.0
4"-BA-2-B-400A	Líquido extracto (15% Ac. acético, 6% Agua 42.1% Metil-etil-cetona, 36.62% Benceno) Pdis. = Hidrostatica Pop. = Atmosferica Ydis. = 51.6 Yop. = 40.0
4"-BA-3-B-400A	Líquido extracto (15% Ac. acético, 6% Agua 42.1% Metil-etil-cetona, 36.62% Benceno) Pdis. = Hidrostatica Pop. = Atmosferica Ydis. = 51.6 Yop. = 40.0
3"-BA-4-B-400A	Líquido extracto (15% Ac. acético, 6% Agua 42.1% Metil-etil-cetona, 36.62% Benceno) Pdis. = Hidrostatica Pop. = 2.23 Ydis. = 51.6 Yop. = 40.0
3"-BA-6-B-400A	Líquido extracto (15% Ac. acético, 6% Agua 42.1% Metil-etil-cetona, 36.62% Benceno) Pdis. = Hidrostatica Pop. = 2.23 Ydis. = 51.6 Yop. = 40.0
12"BA-0-A-400A-1	Vapor evaporadores (15.84% Ac. acético, -- 6.02% Agua, 42.225% Metil-etil-cetona, --- 36.71% Benceno) Pdis. = 1.0 Pop. = 1.0 Ydis. = 125.0 Yop. = 98.0
12"BA-23-A-400A-1	Vapor evaporadores (15.84% Ac. acético, -- 6.02% Agua, 42.225% Metil-etil-cetona, --- 36.71% Benceno) Pdis. = 3.0 Pop. = 1.0 Ydis. = 125.0 Yop. = 98.0
1 1/2"-GHA-40-A-400A-1	Líquido Ac. acético glacial al 99.85 % Pdis. = 3.0 Pop. = 1.05 Ydis. = 100.0 Yop. = 135.14
6"-GHA-167-A-400A-P	Líquido Ac. acético glacial Pdis. = 7.0 Pop. = 1.43 Ydis. = 100.0 Yop. = 137.8

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)	
12"SPEC-A	Líquido Ac. acético Pdis.= 6.3 Tdis.= 137.8	Pop.= 1.43 Top.= 137.8
4"-MS-61-G-400A-I	Vapor de media Pdis.= 11.58 Tdis.= 137.8	Pop.= 18.5 Top.= 185
2"-GHA-41-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= Vacío total Tdis.= 145.3	Pop.= 8.42 Top.= 58.9
2"-GHA-42-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= Vacío total Tdis.= 145.3	Pop.= 8.42 Top.= 58.9
1 1/2"-GHA-43-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= Vacío total Tdis.= 145.3	Pop.= 8.0 Top.= 58.9
1 1/2"-GHA-44-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= Vacío total Tdis.= 145.3	Pop.= 8.0 Top.= 58.9
1 1/2"-GHA-46-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= Vacío total Tdis.= 145.3	Pop.= 8.0 Top.= 58.9
1"-GHA-45-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= 5.87 Tdis.= 137.8	Pop.= 1.85 Top.= 137.8
1"-GHA-47-A-400A-I	Líquido Ac. acético glacial Pdis.= 5.87 Tdis.= 137.8	Pop.= 1.85 Top.= 35.8
3"-CWS-54-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis.= 3.46 Tdis.= 137.8	Pop.= 3.46 Top.= 22.78
3"-CHR-57-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis.= 3.46 Tdis.= 137.8	Pop.= 3.46 Top.= 37.78
14"-SW-35-C-400A	Vapores solvente (4.13% Agua, 51.68% He- xil-etil-acetona, 44.13% Benceno) Pdis.= 2.46 Tdis.= 180.8	Pop.= 8.6 Top.= 78.8

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)
14"-SM-36-C-400A	Vapores solvente (4.146% Agua, 51.68% Metil-etil-cetona, 44.137% Benceno) Pdis = 2.46 Pop. = 8.6 Tdis = 188.8 Top. = 78.0
14"-SM-37-C-400A	Vapores solvente (4.146% Agua, 51.68% Metil-etil-cetona, 44.137% Benceno) Pdis = 2.46 Pop. = 8.6 Tdis = 188.8 Top. = 78.0
4"-B-36-B-400A	Condensado (Agua + Metil-etil-cetona + Benceno) Pdis = 5.27 Pop. = 1.05 Tdis = 79.4 Top. = 70.0
8"-CNS-55-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis = 79.44 Top. = 22.78
8"-CNS-130-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis = 79.44 Top. = 22.78
6"-CUR-136-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis = 187.8 Top. = 37.78
8"-CUR-137-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis = 187.8 Top. = 37.78
3/4"-UH-181-K-400A	Condensado (Agua + Metil-etil-cetona + Benceno) Pdis = 5.27 Pop. = 1.05 Tdis = 79.4 Top. = 35.0
3/4"-UH-182-K-400A	Condensado (Agua + Metil-etil-cetona + Benceno) Pdis = 5.27 Pop. = 1.05 Tdis = 79.4 Top. = 35.0
1 1/2"-UH-59-K-400A	Condensado (Agua + Metil-etil-cetona + Benceno) Pdis = 5.27 Pop. = 1.05 Tdis = 79.4 Top. = 35.0

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)
6"-B-38-B-400A	Condensado (Agua + Metil-etil-cetona + Benceno) Pdis. = 5.27 Pop. = 1.05 Tdis. = 79.4 Top. = 35.8
6"-CNS-221-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 79.44 Top. = 22.78
6"-CNS-58-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 79.44 Top. = 22.78
4"-CNS-66-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 79.44 Top. = 22.78
6"-CNR-220-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 187.8 Top. = 37.78
6"-CNR-221-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 187.8 Top. = 37.78
8"-CNR-60-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis. = 5.27 Pop. = 2.46 Tdis. = 187.8 Top. = 37.78
1 1/2"-SW-122-B-400A	Liquido (99.8% Agua, 0.13% Benceno, 0.07% Metil-etil-cetona) Pdis. = Atmosferica Pop. = Atmosferica Tdis. = 51.6 Top. = Ambiente
6"-B-126-B-400A	Liquido (99.8% Agua, 0.13% Benceno, 0.07% Metil-etil-cetona) Pdis. = Atmosferica Pop. = Atmosferica Tdis. = 51.6 Top. = Ambiente
1 1/2"-B-59-B-400A	Liquido solvente del área 400 (12% Agua, 55.1% Metil-etil-cetona, 32.9% Benceno) Pdis. = Atmosferica Pop. = Atmosferica Tdis. = 51.6 Top. = Ambiente
6"-B-129-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil-etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdis. = Atmosferica Pop. = Atmosferica Tdis. = 51.6 Top. = 35.8

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)
6"-B-140-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: Atmosférica Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-130-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: Atmosférica Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-131-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: Atmosférica Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-132-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: Atmosférica Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-133-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: 4.0 Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-134-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: 4.0 Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-135-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: 4.0 Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-136-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: 4.0 Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-137-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: 4.0 Tds.:: 51.6 Top.:: 35.0
3"-B-52-B-400A	Liquido solvente (2.08% Agua, 53.1% Metil- etil-cetona, 44.8% Benceno) Pdts.:: Atmosférica Pop.:: Atmosférica Tds.:: 105.0 Top.:: 70 - 75

(INDICE DE TUBERIAS)

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)
1 1/2"-BA-18-A-400A-I	Liquido purga evaporadores Pdis.= Atmosférica Pop.= Atmosférica Tdis.= 87.7 Top.= 87.2
1 1/2"-BA-19-A-400A-I	Liquido purga evaporadores Pdis.= Atmosférica Pop.= Atmosférica Tdis.= 87.7 Top.= 87.2
1 1/2"-HA-228-A-400A	Liquido (0.205% Ac. acético, 0.286% Agua, 0.06% HEC, 5.37% Benceno, 41% Acetato de celulosa, 52% H ₂ SO ₄) Pdis.= Atmosférica Pop.= 3.34 Tdis.= 87.2 Top.= 45.5
1"-HA-230-A-400A	Liquido (0.205% Ac. acético, 0.286% Agua, 0.06% HEC, 5.37% Benceno, 41% Acetato de celulosa, 52% H ₂ SO ₄) Pdis.= Atmosférica Pop.= 3.34 Tdis.= 87.2 Top.= 45.5
1 1/2"-HA-229-A-400A	Liquido (0.205% Ac. acético, 0.286% Agua, 0.06% HEC, 5.37% Benceno, 41% Acetato de celulosa, 52% H ₂ SO ₄) Pdis.= Atmosférica Pop.= 3.34 Tdis.= 87.2 Top.= 45.5
1"-HA-231-A-400A	Liquido (0.205% Ac. acético, 0.286% Agua, 0.06% HEC, 5.37% Benceno, 41% Acetato de celulosa, 52% H ₂ SO ₄) Pdis.= Atmosférica Pop.= 3.34 Tdis.= 87.2 Top.= 45.5
6"-BA-236-A-400A-I	Liquido (15% Ac. acético, 6% Agua, 42.1% HEC, 36.62% Benceno) Pdis.= 6.6 Pop.= 4.55 Tdis.= 176.7 Top.= 77.2
6"-BA-237-A-400A-I	Liquido (15% Ac. acético, 6% Agua, 42.1% HEC, 36.62% Benceno) Pdis.= 6.6 Pop.= 4.55 Tdis.= 176.7 Top.= 77.2
18"-SPEC-A-400A-I	Condensado Pdis.= 6.6 Pop.= 4.55 Tdis.= 176.7 Top.= 97.7
2"-LS-147-G-400A-I	Vapor de baja Pdis.= 6.6 Pop.= 3.5 Tdis.= 176.7 Top.= 146.1

INDICE DE TUBERIAS

IDENTIFICACION	FLUIDO PRESION (Kg/cm ²) TEMPERATURA (°C)	
6"-LS-27-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
1"-LS-217-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
1"-LS-153-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
1"-LS-154-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
2"-LS-148-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
6"-LS-26-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
1"-LS-218-G-400A-1	Vapor de baja Pdis.: 6.5 Ydis.: 1.76.7	Pop.: 3.5 Top.: 146.1
1 1/2"-CUR-203-H-400A	Agua de enfriamiento (suministro) Pdis.: 5.37 Ydis.: 187.8	Pop.: 3.46 Top.: 32.98
1 1/2"-CUR-204-H-400A	Agua de enfriamiento (retorno) Pdis.: 5.37 Ydis.: 187.8	Pop.: 3.46 Top.: 32.98
2"-BH-205-B-400A	Liquido refinado (6% HEC-Agua) Pdis.: Atmosférica Ydis.: 54.6	Pop.: Atmosférica Top.: 52.2
4"-WA-120-B-400A	Liquido (Benceno-Agua) Pdis.: 2.08 Ydis.: 51.07	Pop.: 2.0 Top.: 32.2
3"-SW-11-B-400A	Liquido fondo Col. Extracción (0.18% Ac. - acético, 81.07% Agua, 11.19% HEC, 8.53% -- Benceno) Pdis.: Hidrostática Ydis.: 55.0	Pop.: 2.48 Top.: 52.5

INDICE DE INSTRUMENTACION

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
FIC-4701	Indicador controlador de flujo electrónico.
FT-4701	Transmisor electrónico de flujo.
FU-4701	Válvula de sobreflujo.
FY-4701	Transductor de flujo electrónico neumático.
FY-4701A	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4701	Interruptor de reflujo.
FIC-4702	Indicador controlador de flujo electrónico.
FT-4702	Transmisor electrónico de flujo.
FU-4702	Válvula de sobreflujo.
FY-4702	Transductor de flujo electrónico neumático.
FY-4702A	Transductor de flujo electrónico neumático.
FY-4702B	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4702	Interruptor de reflujo.
LI-4703	Indicador electrónico de nivel.
LI-4704	Indicador electrónico de nivel.
LR-4704	Indicador electrónico de bajo nivel.
LT-4704	Transmisor electrónico de nivel.
LY-4704	Transductor de nivel electrónico neumático.
LI-4705	Indicador electrónico de nivel.
LT-4705	Transmisor electrónico de nivel.
LY-4705	Transductor de nivel electrónico neumático.
PI-4706	Manómetro de acero inoxidable.
HIC-4708	Indicador controlador de alto nivel.
LIC-4708	Indicador controlador electrónico de nivel.
LT-4708A	Transmisor electrónico de nivel.
LT-4708B	Transmisor electrónico de nivel.
LT-4708C	Transmisor electrónico de nivel.
LT-4708D	Transmisor electrónico de nivel.
LU-4708	Válvula de nivel.
LV-4708	Transductor de nivel electrónico neumático.

INDICE DE INSTRUMENTACION

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
SOU-4710	Válvula solenoide de tres vías.
TE-4710	Termopozo de acero inoxidable.
TIC-4710	Indicador controlador electrónico de temperatura.
TSH-4710	Interruptor de alta temperatura.
TU-4710	Válvula de control de temperatura.
FF-4714	Transmisor electrónico de flujo.
FY-4714	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4714	Interruptor de reflujo.
FIC-4715	Indicador controlador de flujo electrónico.
FSH-4715	Interruptor de flujo de alto nivel.
FT-4715	Transmisor electrónico de flujo.
FU-4715	Válvula de sobreflujo.
FY-4715	Transductor de flujo electrónico neumático.
FY-4715A	Transductor de flujo electrónico neumático.
FY-4715B	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4715	Indicador electrónico de bajo flujo.
HIC-4715	Indicador controlador de alto nivel.
LI-4715	Indicador electrónico de nivel.
LT-4715	Transmisor de nivel electrónico.
LY-4715B	Transductor de nivel electrónico neumático.
FA-4717	Alarma de fuga de venteos (Tanque extracto).
FSH-4718	Interruptor de flujo de alto nivel.
FY-4718	Transductor de flujo electrónico neumático.
HIC-4718	Indicador controlador de alto nivel.
LU-4718	Válvula de nivel.
LY-4718	Transductor de nivel electrónico neumático.
LIC-4719	Indicador controlador electrónico de nivel.
LR-4719	Indicador electrónico de bajo nivel.
LT-4719	Transmisor de nivel electrónico.
LU-4719	Válvula de nivel.
LY-4719A	Transductor de nivel electrónico neumático.

INDICE DE INSTRUMENTACION

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
LI-4720	Indicador electrónico de nivel.
PI-4721	Manómetro de acero inoxidable.
PT-4721	Transmisor de presión.
PY-4721	Transductor de presión electrónico neumático.
PSU-4722	Válvula de alivio de acero al carbón.
RD-4722	Orificio de restricción.
PI-4723	Manómetro de acero inoxidable.
LIC-4725	Indicador controlador electrónico de nivel.
LR-4725	Indicador electrónico de bajo nivel.
LT-4725	Transmisor de nivel electrónico.
LY-4725	Transductor de nivel electrónico neumático.
PSU-4726	Válvula de alivio de acero al carbón.
RD-4726	Orificio de restricción.
LI-4727	Indicador electrónico de nivel.
PI-4727	Manómetro de acero inoxidable.
PY-4727	Transductor de presión electrónico neumático.
PI-4729	Manómetro de acero inoxidable.
PT-4729	Transmisor de presión.
PY-4729	Transductor de presión electrónico neumático.
FA-4733	Alarma de fuga de venteos (Col. Extracción).
TI-4734	Termómetro.
TE-4736	Termopozo de acero inoxidable.
TIR-4736	Indicador controlador electrónico de baja temperatura.
FU-4738	Válvula de sobreflujo.
FY-4738	Transductor de flujo electrónico neumático.
HIC-4738	Indicador controlador electrónico de nivel.
FU-4739	Válvula de sobreflujo.
FY-4739	Transductor de flujo electrónico neumático.
HIC-4739	Indicador controlador de alto nivel.
FIC-4740	Indicador controlador de flujo electrónico.
FT-4740	Transmisor electrónico de flujo.

INDICE DE INSTRUMENTACION

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
FU-4740	Válvula de sobreflujo.
FY-4740	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4740	Interruptor de bajo flujo.
TE-4740	Termopozo de acero inoxidable.
TIC-4740	Indicador controlador electrónico de temperatura.
TR-4740	Interruptor de baja temperatura.
TI-4741	Termómetro.
FT-4743	Transmisor electrónico de flujo.
FV-4743	Transductor de flujo electrónico neumático.
FR-4743	Interruptor de bajo flujo.
TE-4744	Termopozo de acero inoxidable.
TIC-4744	Indicador controlador elect. de temperatura.
TR-4744	Interruptor de baja temperatura.
TU-4744	Válvula de control de temperatura.
PT-4745	Transmisor de presión.
PY-4745	Transductor de presión electrónico neumático.
PI-4746	Manómetro de acero al carbón.
PT-4746	Transmisor de presión.
PV-4746	Transductor de presión electrónico neumático.
PV-4747	Transductor de presión electrónico neumático.
PSU-4749	Válvula de alivio de acero al carbón.
RD-4749	Orificio de restricción.
NIC-4750	Indicador controlador de alto nivel.
HU-4750	Válvula de alto nivel.
HY-4750	Transductor de alto nivel electrónico neumát.
PI-4750	Manómetro de acero inoxidable.
PT-4750	Transmisor de presión.
PV-4750	Transductor de presión electrónico neumático.
TE-4751	Termopozo de acero inoxidable.
TR-4751	Interruptor de baja temperatura.
TE-4752	Termopozo de acero inoxidable.

INDICE DE INSTRUMENTACION

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
TR-4752	Interruptor de baja temperatura.
LI-4753	Indicador electrónico de nivel.
LIC-4754	Indicador controlador electrónico de nivel.
LT-4754	Transmisor electrónico de nivel.
LU-4754	Válvula de nivel.
LY-4754	Transductor electrónico neumático de nivel.
LY-4754A	Transductor electrónico neumático de nivel.
LI-4755	Indicador electrónico de nivel.
SOU-4755	Válvula solenoide de tres vías.
LIC-4756	Indicador controlador electrónico de nivel.
LT-4756	Transmisor electrónico de nivel.
LY-4756	Transductor electrónico neumático de nivel.
LY-4756A	Transductor electrónico neumático de nivel.
LU-4757	Válvula de nivel.
PI-4757	Manómetro de acero inoxidable.
PI-4758	Manómetro de acero inoxidable.
TI-4759	Termómetro.
TI-4760	Termómetro.
FY-4761	Transmisor electrónico de flujo.
FY-4761	Transductor electrónico neumático de flujo.
FR-4761	Interruptor de bajo flujo.
TI-4762	Termómetro.
TE-4763	Termopozo de acero inoxidable.
TIR-4763	Indicador controlador elect. de baja temp.
TI-4764	Termómetro.
PT-4765	Transmisor de presión.
TI-4768	Termómetro.
LI-4772	Indicador electrónico de nivel.
TE-4773	Termopozo de acero inoxidable.
TR-4773	Interruptor de baja temperatura.
LI-4775	Indicador electrónico de nivel.

INDICE DE INSTRUMENTACION

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
LSL-4775	Interruptor de bajo nivel.
LI-4775	Transmisor electrónico de nivel.
LU-4775	Válvula de control de nivel.
LY-4775	Transductor electrónico neumático de nivel.
LIC-4776	Indicador controlador electrónico de nivel.
LI-4776	Transmisor electrónico de nivel.
LU-4776	Válvula de control de nivel.
LY-4776	Transductor electrónico neumático de nivel.
LY-4776A	Transductor electrónico neumático de nivel.
FA-4777	Alarma de fuga de venteos (Tq. solvente).
FA-4778	Alarma de fuga de venteos (Tq. decantador).
FA-4786	Alarma de fuga de venteos (Tq. refinado).
FI-4781	Indicador de flujo integral.
PI-4782	Manómetro de acero inoxidable.
LI-4784	Indicador electrónico de nivel.
FI-4785	Transmisor electrónico de flujo.
FY-4785	Transductor electrónico neumático de flujo.
FR-4785	Interruptor de bajo flujo.
LI-4785	Indicador electrónico de nivel.
LY-4785	Transductor electrónico neumático de nivel.
FA-4796	Alarma de fuga de venteos (Tq. purga evap.)
LSL/H-4792	Interruptor de alto nivel.
PSU-4794	Válvula de alivio de acero al carbón.
LIC-4798	Indicador controlador electrónico de nivel.
LI-4798	Indicador electrónico de nivel.
LU-4798	Válvula de control de nivel.
LY-4798	Transductor electrónico neumático de nivel.
LY-4798A	Transductor electrónico neumático de nivel.
PI-481A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-481A-2	Manómetro de acero inoxidable.

INDICE DE INSTRUMENTACION

<u>IDENTIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>
PI-404A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-404A-2	Manómetro de acero inoxidable.
PI-406A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-406A-2	Manómetro de acero inoxidable.
PI-408A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-408A-2	Manómetro de acero inoxidable.
PI-409A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-409A-2	Manómetro de acero inoxidable.
PI-411A-1	Manómetro de acero inoxidable.
PI-411A-2	Manómetro de acero inoxidable.
PI-413A	Manómetro de acero inoxidable.

3.8 SISTEMA DE PURIFICACION DE ACIDO ACETICO

El propósito principal de la columna de purificación y de los destiladores de producto sucio es purificar el producto sucio que viene de la columna de destilación, ya que dicho producto contiene carbón, productos de alto punto de ebullición, etc.

La alimentación a la columna de purificación está compuesta del -- producto sucio caliente que viene de la columna de destilación, con una composición aproximada de 51 % ácido acético, 49 % anhídrido acético, -- 0.06 % benceno, 0.2 % fosfato diamónico, 0.07 % acetona y metil-etil-cetona, y 0.27 % producto de alto punto de ebullición.

Por otro lado hay otra corriente secundaria que también es alimentada a la columna de purificación y está proviene de las columnas de -- producto sucio. Dicha corriente está fría y está compuesta aproximadamente de 53 % ácido acético y 47 % anhídrido acético.

En la destilación efectuada en la columna de purificación se obtiene en la parte superior y a 125°C, con una presión de 0.07 Kg/cm², un -- producto compuesto por: 53 % ácido acético, 47 % anhídrido acético y -- 0.06 % metil-etil-cetona. Este destilado se condensa y de ahí es enviado al tanque de compensación. De este tanque salen dos corrientes, que son bombeadas a un mezclador (preparación de mezcla ácido-anhídrido acético) y la otra a la línea de lubricación de las bombas o bien como refujo a las purificadoras.

En los fondos de la columna de purificación, hay una purga constante compuesta aproximadamente por: 46 % anhídrido acético, 52 % ácido -- acético, 1.16 % fosfato diamónico y 1.52 % producto de alto punto de ebullición. Esta purga es enviada a la columna de producto sucio.

La operación de la columna de producto sucio está de tal manera -- combinada con la columna de purificación, para que la columna de purificación reciba el destilado de la columna de producto sucio y estas a su vez reciban la purga de la columna de purificación.

La columna de producto sucio recibe la purga a 130°C y a una presión de 0.05 Kg/cm². El destilado de la columna de producto sucio es -- condensado y posteriormente es alimentado a la columna de purificación.

3.9 SISTEMA DE LODOS

La purga de los evaporadores 400-110 y 400-111 se recibe alternadamente en cada una de las columnas de lodos durante 48 hrs., durante las cuales se alimenta vapor al recalentador de la columna en operación y los vapores producidos se alimentan a la columna de destilación.

Al concluir el tiempo de operación de la columna se hace el cambio de purga a la otra columna que ya debe estar en condiciones de operación.

A la columna que ya cumplió el tiempo de operación se le continúa adicionando vapor al recalentador hasta agotar el solvente. El destilado se envía al tanque de ácido de lavado. Los lodos residuales se analizan y cuando la consistencia de estos es espesa y se detecta ausencia de solventes se envían al precipitador. se chequea la concentración de ácido acético ($10 \pm 2\%$) en el precipitador y en caso de ser necesario se ajusta con agua.

Si los lodos están poco viscosos y tienen aun solvente, se continúa la adición de vapor al recalentador.

El contenido del precipitador se pasa a través de un filtro, donde los sólidos son retenidos y el filtrado es enviado a la columna de lodos, que termine su ciclo de operación normal, estos lodos residuales son enviados a la fosa a través del precipitador, el cuál tiene una chaqueta por la que circula agua de enfriamiento.

**3.18 MEMORIA DE CALCULO DEL AREA DE RECUPERACION
DE ACIDO ACETICO**

T O R R E S

MEMORIA DE CALCULO TORRE DE EXTRACCION

ELABORO	EAD	REVISO	APRUBO	FECHA
IDENTIFICACION T-401A				HOJA 1 DE 5

NOTA:

Para llevar a cabo el diseño de la Torre de Extracción (T-401A), se tomó como referencia la torre de Extracción existente, ya que -- las condiciones de operación van a ser las mismas.

PARAMETROS	TORRE ACTUAL	TORRE NUEVA
Diametro cuerpo	7'	5' 6"
Diametro domo	9'	6' 8"
Baffles	Ver hojas 2-4 de 5	
Barrenos	Ver hoja 5 de 5	

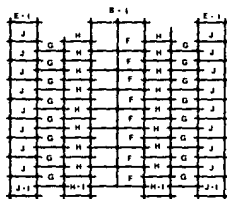
MEMORIA DE CALCULO TORRE DE EXTRACCION

ELABORO EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION T-481A			HOJA 2 DE 5

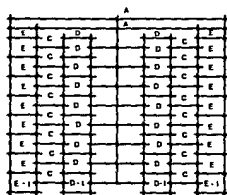
MATERIAL Y ARREGLO DE BAFFLES

PAQUETE	ARREGLO	AREA NECESARIA O.D. in	No. ARREGLOS POR PAQUETE	No. PAQUETES	TOTAL ARREG.	AREA TOTAL
C'	E - D	59 5/8"	2791	9	6	54 150714
C'	C - B	54 1/4"	2310	8	6	48 110880
C'	A	59 5/8"	2791	2	6	12 33492
B'	J - H	59 5/8"	2791	9	2	18 50238
B'	G - F	53 1/2"	2247	8	2	16 35952
B'	K	59 5/8"	2791	2	2	4 11164
A'	E - B	59 5/8"	2791	1	1	1 2791
A'	J - H	59 5/8"	2791	9	1	9 25119
A'	G - F	53 1/2"	2247	8	1	8 17976

TOTAL: 432326



SECCION "A"



SECCION "C"

MEMORIA DE CALCULO TORRE DE EXTRACCION

ELABORO EAO

REVISO

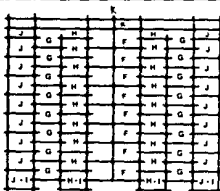
APROBO

FECHA

IDENTIFICACION T-481a

HOJA 3 DE 5

MATERIAL Y ARREGLO DE BAFFLES



SECCION "B"

NOTAS:

- Detalle "C": Arreglo de baffles en la columna de extracción.
- Detalle "B": Distribuidor de solvente.
- Los baffles B-1, E-1, D-1, H-1 Y J-1 son en placa de 1/4".

MEMORIA DE CALCULO TORRE DE EXTRACCION

ELABORO	ERO	REVISO	PROBO	FECHA
IDENTIFICACION	T-401A			HOJA 4 DE 5

CALCULO DE BAFLES DE EXTRACTOR NUEVO TOMANDO EL ACTUAL COMO REFERENCIA

DIAMETRO DEL EXTRACTOR ACTUAL: 213.36 cm (7')
 DIAMETRO DEL EXTRACTOR NUEVO: 167.64 cm (5.5')
 CONSTANTE DE ESCALACION: $5.5^2 / 7^2 = 0.617$

NOTA: UNIDADES EN cm

TIPO DE BAFLE		DIAMETRO REFERIDO INTERNO	DIAMETRO REFERIDO EXTERNO	DIAMETRO CALCULADO INTERNO	DIAMETRO CALCULADO EXTERNO
BAFFLE	A	61.00	212.40	48.00	166.80
BAFFLE	K	68.60	212.40	54.00	166.80
BAFFLE	J	165.10	212.40	130.00	166.80
BAFFLE	E	162.60	212.40	128.00	166.80
BAFFLE	C	101.60	193.00	80.00	151.60
BAFFLE	B	0.00	81.30	0.00	64.00
BAFFLE	F	0.00	76.20	0.00	60.00
BAFFLE	H	50.80	127.00	40.00	99.80
BAFFLE	D	50.80	137.20	40.00	107.80
BAFFLE	G	101.60	190.50	80.00	150.00

MEMORIA DE CALCULO TORRE DE EXTRACCION

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION T-401A			NO. IN 5 DE 5	

CALCULO DE DIAMETRO CIRCULAR DE BARRENOS PARA LAS GUIAS

NOTA: UNIDADES EN CM

TIPO DE BAFFLE	DIAMETROS REFERIDOS			DIAMETROS CALCULADOS		
	C. BARR'S (6)	C. BARR'S (4)	C. BARR'S (4)	C. BARR'S (6)	C. BARR'S (4)	C. BARR'S (4)
BAFFLE A	202.20			158.80		
BAFFLE K	202.20	177.80		158.80	139.70	
BAFFLE J	202.20	177.80		158.80	139.70	
BAFFLE E	202.20	177.80		158.80	134.70	
BAFFLE C		177.80	114.40		139.70	73.70
BAFFLE B			63.50			50.00
BAFFLE F			63.50			50.00
BAFFLE H		114.30	63.50		89.70	50.00
BAFFLE D		119.40	63.50		94.00	50.00
BAFFLE G		117.80	114.30		92.50	89.70

MEMORIA DE CALCULO COLUMNA DE DESTILACION

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	T-482A			HOJA 1 DE 2

NOTA: Para el diseño se tomó como referencia la actual.

DATOS DE DISEÑO DE COLUMNAS 400 Y 500

PARAMETROS	COLUMNA 400	COLUMNA 500 (ADAPTAR)	
	ACTUAL	ACTUAL	REDISEÑO
DIAMETRO INTERNO	8' 6"	6'	6'
ESPESOR DE PARED:			
a) SUPERIOR	CARP-20 (38') 1/4"	316SS 1/4"	316SS 1/4"
b) MEDIO	316SS(31.5') 1/4"	316SS 1/4"	316SS 1/4"
c) INFERIOR	316SS(8') 3/8"	316SS 1/4"	316SS 1/4"
No. PLATOS TOTALES	45	37	45
PLATOS SEC. RECT.	21	25	21
PLATOS SEC. AGOT.	24	12	24
No. BARRENOS PLATOS SEC. RECT.	26600	11222	13300
No. BARRENOS PLATOS SEC. AGOT.	12600	6540	6278
do DIAM. AGUJEROS	3/16"	3/16"	3/16"
ESPESOR PLATOS	3/16"	1/8"	1/8"
AREA PERFORADA LIBRE RECT.	727 in ²	310 in ²	370 in ²
AREA PERFORADA LIBRE AGOT.	400 in ² (plato 0-15) 600 in ² (plato 16-45)	100 in ²	170 in ²
% AREA LIB. PERF. RECT. / AREA COL.	9 %	7.6 %	4 %
% AREA LIB. PERF. AGOT. / AREA COL.	5 % (7.5% plat. 16-45)	4.4 %	5 % (5-7.5% del 16-45)
ESPA. PLATOS RECT	1' 6"	1' 6"	1' 6"
ESPA. PLATOS AGOT	1' 3"	1' 3"	1' 3"
ALTURA REBOZ. AGOT	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4"
ALTURA REBOZ. RECT	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4"
ALTURA PLATO ULTIMO A FONDO	3'	3'	3'
ALTURA PLATO 1 A FONDO	8'	10'	10'

MEMORIA DE CALCULO COLUMNA DE DESTILACION

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION			T-402A	HOJA 2 DE 2

DATOS DE DISEÑO DE COLUMNAS 400 Y 500

PARAMETROS	COLUMNA 400	COLUMNA 500 (ADAPTAR)	
	ACTUAL	ACTUAL	REDISEÑO
CLARO DE BAJANTE- SECO Y LÍQUIDO	3"	3"	3"
AREA TRANSF. REB.	1065 ft ²	660 ft ²	660 ft ²
AREA TRANSF. COND	5403 ft ²	1679 ft ²	USAR LOS DOS COND.
AREA TRANSF SUBENFRIADA	1840 ft ²	710 ft ²	USAR LOS DOS SUB- ENFRIADORES
DIAM. LINEA DEST.	20"	14"	14"
AREA TRANSF COL- AREA BAJANTE	6774 in ² (1-17) 7103 in ²	3073 in ² 3183 in ²	
RELACION AREA LI- BRE A 400	1	0.45	
CAPAC. T/A ACETA- TO DE CELULOSA	20000		9000

RECIPIENTES

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO EAO

REVISO

APROBO

FECHA

M VOLUMEN REQUERIDO :

$$U = \text{Flujo} \times \text{Tiempo de residencia} / \text{Densidad}$$

en donde: Flujo = Kg/h

Tiempo de residencia = h

Densidad = Kg/m³

$$Ud = U / C$$

en donde: C = Capacidad de diseño

M DIMENSIONES DEL RECIPIENTE:

$$U = \text{PI} \times \text{D}^3 \times x / 4$$

en donde : x = Relación L/D

$$D = ((4 \times U) / \text{PI} \times x)^{(1/3)}$$

$$L = x \times D$$

```

5 CLS
10 REM ***** CALCULO DE RECIPIENTES A PRESION *****
15 REM *** CONDICIONES DE OPERACION ***
18 INPUT "UNIDAD :":I$
20 INPUT "FLUJO (Kg/h)= ":F
25 INPUT "DENSIDAD (kg/m3)= ":R
30 INPUT "TIEMPO DE RESIDENCIA (h)= ":T
35 INPUT "CAPACIDAD DE DISEÑO: ":C
45 REM *** OBTENCION DE DIMENSIONES ***
50 V=F*T/R: VD=V/C
55 INPUT "L/D= ":X
60 D=(4*VD/(3.1416*X))^(1/3)
65 L=X*D
70 REM *** IMPRESION DE RESULTADOS ***
73 PRINT :PRINT TAB(30):I$
74 PRINT TAB(28)"-----"
75 PRINT :PRINT :PRINT TAB(25)"LONGITUD (m)":TAB(48):L
80 PRINT : PRINT TAB(25)"DIAMETRO (m)":TAB(48):D
85 PRINT : PRINT TAB(25)"VOLUMEN (m3)":TAB(48):VD
90 END

```

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EA0	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	R-481A			

TANQUE DE EXTRACTO

LONGITUD (m)	4.801569
DIAMETRO (m)	2.527142
VOLUMEN (m3)	24.08427

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION R-402A				

TANQUE DE MUESTRAS

LONGITUD (m)	1.764193
DIAMETRO (m)	.8820964
VOLUMEN (m3)	1.078125

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
---------	-----	--------	--------	-------

IDENTIFICACION	R-484A			
----------------	--------	--	--	--

TANQUE DE BALANCE ACIDO GLACIAL RECUPERADO

LONGITUD (m)	3.140058
DIAMETRO (m)	2.093372
VOLUMEN (m3)	10.8074

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION R-485A				

TANQUE DECANTADOR

LONGITUD (m)	2.860196
DIAMETRO (m)	1.906797
VOLUMEN (m ³)	8.16762

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	R-486A			
TANQUE DE BALANCE DE SOLVENTE				

LONGITUD (m)			3.069712	
DIAMETRO (m)			1.91857	
VOLUMEN (m3)			8.874496	

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	R-487A			

TANQUE DE REFINADO

LONGITUD (m)	1.48228
DIAMETRO (m)	2.470467
VOLUMEN (m3)	7.105248

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	R-811A			

TANQUE DE BALANCE PURGA DE EVAPORADORES

LONGITUD (m)	1.265034
DIAMETRO (m)	.790646
VOLUMEN (m3)	.6210938

MEMORIA DE CALCULO DE RECIPIENTES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	R-483A			

EVAPORADORES

LONGITUD (m)	3.063588
DIAMETRO (m)	1.655993
VOLUMEN (m3)	6.598395

I N T E R C A M B I A D O R E S
D E
C A L O R

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
----------------	------------	---------------	---------------	--------------

■ **CALCULO LADO TUBOS:**

Area de flujo/tubos: $aft = \text{No.tubos} \times \text{Area de flujo} / \text{No. pasos}$

Masa velocidad: $Gmt = W / aft$

Velocidad: $u = Gmt / \text{Dens}$

No. de Reynolds: $Re = Di \times Gmt / \text{Visc.}$

No. de Prandtl: $Pr = Cp \times \text{Visc.} / \text{Conductividad térmica (k)}$

Coefficiente interno: $hi = 0.251 \times (k^3 \times \text{Dens}^2 \times W \times 4.17E08)^{(1/3)} \times 12 / Di$

$hio = hi \times Di / D$

Caída de Presión:

Sección recta: $Psr = f \times Gmt^2 \times \text{Long} \times \text{No.pasos} / (5.22E10 \times Di \times \text{Dens})$

Por retornos: $Pr = 4 \times \text{No.pasos} \times u^2 / \text{Dens.}$

Total: $Dpt = Psr + Pr$

■ **CALCULO LADO CORAZA:**

Area de flujo: $as = Ds \times (\text{Pitch} - dt) \times B / (144 \times \text{Pitch})$

en donde: B = Espaciamiento entre baffles

Masa velocidad: $Gss = Ws / as$

Coefficiente externo: $hs = 1.50 \times (4 \times Ws / \text{Visc})^{(-1/3)} \times (\text{Visc}^2 / (k^3 \times \text{dens}^2 \times Ws))^{(-1/3)}$

$hs = 450 \times f_1 / G'^{(1/3)}$

en donde: $f_1 = k \times Ws^{(2/3)} / \text{Visc}^{(1/3)}$

$G' = Ws / (L_{\text{tubos}} \times \text{No.tubos}^{(2/3)})$

Caída de Presión: $Dps = f \times Gss^2 \times Ds \times \text{Long} / B / (5.22E10 \times Ds \times \text{Dens})$

■ **COEFICIENTE TOTAL:**

Coefficiente limpio: $U1 = (1/hio + 1/hs)^{-1}$

Coefficiente servicio: $Us = (1/hio + 1/hs + Rd)^{-1}$

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
----------------	------------	---------------	---------------	--------------

• **AREA REQUERIDA:**

Evaluación térmica: $LMTD = ((T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)) / \ln((T_1 - t_2) / (T_2 - t_1))$

Carga térmica: $Q = U \cdot A \cdot LMTD$

Área requerida: $A_r = Q / (U_s \cdot LMTD)$

Área disponible: $A_d = \text{No. tubos} \cdot L \text{ tubos} \cdot \text{Área transf. tubo}(att)$

```

S CLS
10 REM **** CALCULO DE CONDENSADORES TUBO-CORAZA ****
15 REM **** FLUIDO DE ENFRIAMIENTO AGUA ****
18 INPUT "UNIDAD :":IS
20 REM **** LADO DE LOS TUBOS ****
25 INPUT "Flujo (lb/h) = ":WT:INPUT "Densidad (lb/ft3) = ":RT
30 INPUT "Cp (BTU/lb-F) = ":CPT:INPUT "Visc. (cp) = ":MT
35 INPUT "k (BTU/h-ft2-F/ft) = ":KT:INPUT "No. tubos = ":NT
40 INPUT "No. de pasos por tubo = ":NPT:INPUT "Longitud (ft) = ":LT
45 INPUT "D nominal (in) = ":DT:INPUT "Di (in) = ":DI
50 INPUT "Area de flujo por tubos (in2) = ":AF
55 INPUT "Area transf. tubo (ft2/ft) = ":ATT
60 INPUT "T entrada (F) = ":TI:INPUT "T salida (F) = ":TF
65 AFT = NT*AF/(NPT*144)
70 GMT = WT/AFT: GST = GMT/3600
75 U = GMT/(RT*3600)
80 RET = DI*GMT/(2.42*MT*12):PRINT "Re tubos = ":RET
82 INPUT "Fact. friccion = ":FT
85 PRT = CPT*2.42*MT/KT
90 HI = .251*(KT*3*(RT/62.4)^2*4.17E+08)^(1/3)*12/DI:HIO = HI*DI/DT
100 REM **** LADO DE LA CORAZA ****
105 INPUT "Flujo (lb/h) = ":WS:INPUT "Densidad (lb/ft3) = ":RS
110 INPUT "Cp (BTU/lb-F) = ":CPS:INPUT "Visc. (cp) = ":MS
115 INPUT "k (BTU/h-ft2-F/ft) = ":KS:INPUT "Ds (in) = ":DS
120 INPUT "No. pasos = ":NPS:INPUT "No. desviadores = ":NB
125 INPUT "Espaciamiento entre desv. (in) = ":B
130 INPUT "Arreglo tubos (in) = ":PT
135 INPUT "T entrada (F) = ":TIS:INPUT "T salida (F) = ":TFS
140 C = PT-DT:AS = DS*C*B/(144*PT):GSS = WS/AS
145 VS = GSS/(3600*RS)
150 DE = .2122*(.43*PT^2 - .3925*DT^2)/DT
155 RES = GSS*DE/(2.42*MS):PRINT "Re coraza = ":RES
157 INPUT "Fact. friccion = ":FS
160 PRS = CPS*MS*2.42/KS
165 FI = KS*(RS/62.4)^(2/3)/MS^(1/3)
170 GS = WS/(LT*NT^(2/3)*3600)
175 HS = 540*FI/GS^(1/3)
180 REM **** CALCULO HIDRAULICO ****
185 REM *** TUBOS ***
190 PSR = FT*GMT^2*LT*NPT/(5.22*10^10*DI/12*(RT/62.4))
195 PR = 4*NPT*U^2/((RT/62.4)^64.4)^.43
200 DPT = PSR+PR
205 REM *** CORAZA ***
210 DPS = FS*GSS^2*DS*LT/B/(5.22E+10*DE*(RS/62.4))
220 REM **** CALCULO COEFICIENTE TOTAL ****
225 INPUT "Fact. ensuciamiento = ":RD
230 UL = (1/HIO + 1/HS)^-1:US = (1/HIO + 1/HS + RD)^-1
240 REM **** CALCULO AREA REQUERIDA ****
245 TC=TI-TFS:TD=TF-TIS: LMTD=(TC-TD)/(LOG(TC/TD))
250 INPUT "F temp. = ":F:LM=LMTD*F:PRINT "LMTD (F) = ":LM
255 INPUT "Carga termica (BTU/h) = ":Q
260 AR = Q/(US*LM):AD = NT*LT*ATT:SD = (AD-AR)/AD*100

```

```
270 REM **** RESULTADOS ****
273 PRINT :PRINT TAB(20):IS
274 PRINT TAB(17)"-----"
275 PRINT :PRINT TAB(35):"TUBOS",TAB(55):"CORAZA"
280 PRINT TAB(34):"-----",TAB(54):"-----"
285 PRINT :PRINT TAB(5):"Diametro (in) ",TAB(37);DT,TAB(57);DS
290 PRINT TAB(5):"# pasos ",TAB(37);NPT,TAB(57);NPS
295 PRINT TAB(5):"# tubos ",TAB(36);NT
300 PRINT TAB(5):"Longitud (ft) ".TAB(36);LT
305 PRINT TAB(5):"Caida de presion (psi) ",TAB(37);DPT,TAB(57);DPS
308 PRINT TAB(5):"Velocidad (ft/s) ".TAB(37);U,TAB(57);VS
310 PRINT :PRINT TAB(5):"Carga termica (BTU/H) ".TAB(37);Q
315 PRINT TAB(5):"LMTD (F) ".TAB(37);LM
320 PRINT TAB(5):"U limpio (BTU/h-ft2-f) ".TAB(37);UL
325 PRINT TAB(5):"U serv. (BTU/h-ft2-f) ".TAB(37);US
330 PRINT TAB(5):"Area requerida (ft2) ".TAB(37);AR
335 PRINT TAB(5):"Area disponible (ft2) ".TAB(37);AD
340 PRINT TAB(5):"% Sobrediseño ".TAB(37);SD
```

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	C-404A			

CONDENSADOR DE VAPORES DEL TANQUE R-404A

	TUBOS	CORAZA
	-----	-----
Diametro (in)	1	6.065
# pasos	1	1
# tubos	13	
Longitud (ft)	10	
Caída de presión (psi)	2.889108E-04	.6560765
Velocidad (ft/s)	7.372546E-02	1.315256
Carga termica (BTU/H)	134400	
LMTD (F)	163.4587	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	128.7396	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	92.87105	
Area requerida (ft ²)	8.853416	
Area disponible (ft ²)	34.034	
% Sobrediseño	73.98655	

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO EAO REVISO APROBO FECHA

IDENTIFICACION C-665A

ENFRIADOR DE ACIDO GLACIAL RECUPERADO

	TUBOS -----	CORAZA -----
Diametro (in)	1	14
# pasos	1	1
# tubos	85	
Longitud (ft)	20	
Caida de presion (psi)	2.755021E-03	1.179589
Velocidad (ft/s)	.1443576	.9840992
Carga termica (BTU/H)	957496	
LMTD (F)	75.16957	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	135.978	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	85.07646	
Area requerida (ft ²)	149.722	
Area disponible (ft ²)	445.06	
% Sobrediseño	66.35915	

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION C-486a/C-487a				

CONDENSADOR AGUA + MEC + BENCENO

	TUBOS -----	CORAZA -----
Diametro (in)	1	28
# pasos	4	1
# tubos	368	
Longitud (ft)	18	
Caída de presión (psi)	.2509278	4.548547
Velocidad (ft/s)	.9951561	2.289377
Carga termica (BTU/H)	1.345581E+07	
LMTD (F)	70.64211	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	190.9269	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	117.1326	
Area requerida (ft ²)	1626.18	
Area disponible (ft ²)	1734.163	
% Sobrediseño	6.226831	

MEMORIA DE CALCULO DE CONDENSADORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION C-410A/C-411A				

SUBENFRIADOR AGUA + MEC + BENCENO

	TUBOS	CORAZA
	-----	-----
Diametro (in)	1	18
# pasos	4	1
# tubos	136	
Longitud (ft)	20	
Caída de presión (psi)	2.383746	3.702523
Velocidad (ft/s)	2.757769	2.304187
Carga térmica (BTU/H)	2096323	
LMTD (F)	27.11325	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	189.1207	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	110.0397	
Área requerida (ft ²)	702.6309	
Área disponible (ft ²)	712.096	
% Sobrediseño	1.329187	

MEMORIA DE CALCULO DE REMOVEDORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
---------	-----	--------	--------	-------

■ **CALCULO LADO TUBOS:**

Area de flujo/tubos: $aft = \text{No. tubos} \times \text{Area de flujo} / \text{No. pasos}$

Masa velocidad: $Gmt = M / aft$

Velocidad: $u = Gmt / \text{Dens}$

No. de Reynolds: $Re = Di \times M \times Gmt / \text{Visc}$.

No. de Prandtl: $Pr = Cp \times \text{Visc} / \text{Conductividad térmica (k)}$

Coefficiente interno: $h_L = 0.251 \times (k^3 \times \text{Dens}^2 \times 4.17E08)^{1/3} \times M^{1/2} / Di$

$$h_{TT} = 3.5 \times h_L \times (1/x_{TT})^{0.5}$$

en donde: $x_{TT} = (W_o/W_L)^{0.5} \times (\text{Dens}_L/\text{Dens}_o)^{0.5} \times (\text{Visc}_o/\text{Visc}_L)^{0.1}$

Caída de Presión:

Sección recta: $Psr = f \times Gmt^2 \times \text{Long} \times \text{No. pasos} / (5.22E10 \times Di \times \text{Dens})$

Por retornos: $Pr = 4 \times \text{No. pasos} \times u^2 / \text{Dens}$.

Total: $Dpt = Psr + Pr$

■ **CALCULO LADO CORAZA:**

Area de flujo: $as = Ds \times (\text{Pitch} - dt) \times B / (144 \times \text{Pitch})$

en donde: B = Espaciamento entre bafles

Masa velocidad: $Gss = Ms / as$

Coefficiente externo: $hs = .925 \times k / L \times (L^3 \times \text{Dens}^2 \times 4.18E08 / (2.42 \times \text{Visc} \times \text{Uau}))^{1/3}$

en donde: $\text{Uau} = M / \text{No. tubos} \times \pi \times D$

No. de Reynolds: $Re = Gss \times D / \text{Visc}$

Caída de Presión: $Dps = f \times Gss^2 \times Ds \times (Nb+1) / (2 \times 5.22E10 \times D \times \text{Dens})$

en donde: Nb = No. de bafles

■ **COEFICIENTE TOTAL:**

Coefficiente limpio: $U1 = (1/h1o + 1/hs)^{-1}$

Coefficiente servicio: $Us = (1/h1o + 1/hs + Rd)^{-1}$

MEMORIA DE CALCULO DE REHEVIDORES

ELABORO

EAO

REVISO

APROBO

FECHA

• **AREA REQUERIDA:**Evaluación térmica: $LMTD = ((T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)) / \ln((T_1 - t_2) / (T_2 - t_1))$ Carga térmica: $Q = U \cdot A \cdot LMTD$ Area requerida: $Ar = Q / (Us \cdot LMTD)$ Area disponible: $Ad = No.tubos \cdot L.tubos \cdot Area.transf.tubo(alt)$

```

5 CLS
10 REM **** CALCULO DE REHERVIDORES ****
15 REM **** FLUIDO DE CALENTAMIENTO VAPOR DE AGUA ****
18 INPUT "UNIDAD ":IS
20 REM **** LADO DE LOS TUBOS ****
25 INPUT "Flujo (lb/h) = ":WT:INPUT "Densidad (lb/ft3) = ":RT
30 INPUT "Cp (BTU/lb-F) = ":CPT:INPUT "Visc. (cp) = ":MT
35 INPUT "k (BTU/h-ft2-F/ft) = ":KT:INPUT "No. tubos = ":NT
40 INPUT "No. de pasos por tubo = ":NPT:INPUT "Longitud (ft) = ":LT
45 INPUT "D nominal (in) = ":DT:INPUT "Di (in) = ":DI
50 INPUT "Area de flujo por tubos (in2) = ":AF
55 INPUT "Area transf. tubo (ft2/ft) = ":ATT
60 INPUT "T entrada (*F) = ":TI:INPUT "T salida (*F) = ":TF
65 AFT = NT*AF/(NPT*144)
70 GMT = WT/AFT
75 U = GMT/(RT*3600)
80 RET = DI*GMT/(2.42*MT*12):PRINT "Re tubos = ":RET
82 INPUT "Fact. friccion = ":FT
85 PRT = CPT*2.42*MT/KT
90 HI = .251*(KT*3*(RT/62.4)^2*4.17E+08)^(1/3)*12/DI
95 INPUT "wlg = ":WLG:INPUT "rlg = ":RLG:INPUT "mlg = ":MLG
97 XTT= WLG*.9*RLG*.5*MLG*.1:HTP=3.5*HI*(1/XTT)^.5
100 REM **** LADO DE LA CORAZA ****
105 INPUT "Flujo (lb/h) = ":WS:INPUT "Densidad (lb/ft3) = ":RS
110 INPUT "Cp (BTU/lb-F) = ":CPS:INPUT "Visc. (cp) = ":MS
115 INPUT "k (BTU/h-ft2-F/ft) = ":KS:INPUT "Ds (in) = ":DS
120 INPUT "No. pasos = ":NPS:INPUT "No. desviadores = ":NB
125 INPUT "Espaciamiento entre desv. (in) = ":B
130 INPUT "Arreglo tubos (in) = ":PT
135 INPUT "T entrada (*F) = ":TIS:INPUT "T salida (*F) = ":TFS
140 C = PT-DT:AS = DS*C*B/(144*PT):GSS = WS/AS
145 VS = GSS/(3600*RS)
150 DE = .1061*(.43*PT^2 - .3926*DT^2)/DT
155 RES = GSS*DE/(2.42*MS):PRINT "Re coraza = ":RES
160 INPUT "Fact. friccion = ":FS
165 VAU = VS*12/(3.1416*NT*DI)
170 HS = 925*KS*(LT*3*RS*2*4.17E+08/(2.42*VAU*MS))^(1/3)/LT
180 REM **** CALCULO HIDRAULICO ****
185 REM **** TUBOS ****
190 PSR = FT*GMT*2*LT*NPT/(5.22*10^10*DI/12*(RT/62.4))
195 PR = 4*NPT*U^2*62.5^2/(RT*64.4*144)
200 DPT = PSR+PR
205 REM *** CORAZA ***
210 DFS = FS*GSS*2*DS*(NB+1)/(2*5.22*10^10*DE*(RS/62.4))
220 REM **** CALCULO COEFICIENTE TOTAL ****
225 INPUT "Fact. ensuciamiento = ":RD
230 UL = (1/HS + 1/HS)^-1:US = (1/HTP + 1/HS + RD)^-1
240 REM **** CALCULO AREA REQUERIDA ****
245 TC=TI-TFS:TD=TF-TIS:LMTD=(TC-TD)/(LOG(TC/TD))
250 INPUT "F temp. = ":F:LM=ABS(LMTD*F)
255 INPUT "Carga termica (BTU/h) = ":Q
260 AR = Q/(US*LM):AD = NT*LT*ATT:SD = (AD-AR)/AD*100

```

```
270 REM **** RESULTADOS ****
273 PRINT :PRINT TAB(20):I$
274 PRINT TAB(17) "-----"
275 PRINT :PRINT TAB(35):"TUBOS",TAB(55):"CORAZA"
280 PRINT TAB(34):"-----",TAB(54):"-----"
285 PRINT :PRINT TAB(5):"Diametro (in) ",TAB(37):DT,TAB(57):DS
290 PRINT TAB(5):"# pasos ",TAB(37):NPT,TAB(57):NPS
295 PRINT TAB(5):"# tubos ",TAB(36):NT
300 PRINT TAB(5):"Longitud (ft) ",TAB(36):LT
305 PRINT TAB(5):"Caida de presion (psi) ",TAB(37):DPT,TAB(57):DPS
308 PRINT TAB(5):"Velocidad (ft/s) ":TAB(37):U,TAB(57):VS
310 PRINT :PRINT TAB(5):"Carga termica (BTU/H) ",TAB(37):Q
315 PRINT TAB(5):"LMTD (F) ",TAB(37):LM
320 PRINT TAB(5):"U limpio (BTU/h-ft2-f) ",TAB(37):UL
325 PRINT TAB(5):"U serv. (BTU/h-ft2-f) ",TAB(37):US
330 PRINT TAB(5):"Area requerida (ft2) ",TAB(37):AR
335 PRINT TAB(5):"Area disponible (ft2) ",TAB(37):AD
340 PRINT TAB(5):"% Sobredisenio ",TAB(37):SD
```

MEMORIA DE CALCULO DE REHENVIDORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	C-402A			

RECALENTADOR DEL EVAPORADOR R-403A-1/2

	TUBOS -----	CORAZA -----
Diametro (in)	.75	28
# pasos	1	1
# tubos	600	
Longitud (ft)	16	
Caída de presión (psi)	1.255536	.9315439
Velocidad (ft/s)	3.629389	13.75236
Carga termica (BTU/H)	1.958309E+07	
LMTD (F)	104.4096	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	164.1632	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	150.5095	
Area requerida (ft ²)	1246.168	
Area disponible (ft ²)	1885.44	
% Sobrediseño	33.9057	

MEMORIA DE CALCULO DE REMERVIDORES

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION		C-483A		

REBOILER DE LA COL. DESTILACION T-402A

	TUBOS	CORAZA
	-----	-----
Díametro (in)	1	23.25
# pasos	1	1
# tubos	272	
Longitud (ft)	10	
Caida de presión (psi)	1.268357	.1993617
Velocidad (ft/s)	3.993669	3.630528
Carga termica (BTU/H)	6688110	
LMTD (F)	87.9052	
U limpio (BTU/h-ft ² -f)	131.7637	
U serv. (BTU/h-ft ² -f)	142.5094	
Area requerida (ft ²)	533.8823	
Area disponible (ft ²)	712.096	
% Sobrediseño	25.02664	

TUBERIAS
DE
PROCESO

MEMORIA DE CALCULO DE TUBERIAS DE PROCESO

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
---------	-----	--------	--------	-------

*** METODOLOGIA FLUIDOS INCOMPRESIBLES :**

Determinación del diámetro de la tubería:

$$v = 0.408 \cdot Q(\text{gpm}) / d^2(\text{in}^2)$$

$$Re = D \cdot v \cdot \text{dens.} / \text{visc.}$$

Obtención del factor de fricción a partir de la gráfica de Darcy.

$$\Delta P(100) = 0.001078 \cdot k \cdot \text{dens.} \cdot v^2$$

$$k = f \cdot 1200 / d(\text{in})$$

*** METODOLOGIA FLUIDOS COMPRESIBLES :**

Conociendo el flujo por la tubería y la Presión inicial, la incógnita es la determinación de la Presión final.

$$W^2 = (144 \cdot g \cdot D \cdot A^2 \cdot \text{dens.} / (f \cdot L)) \cdot (P_1^2 - P_2^2 / P_1)$$

$$P_2 = (P_1^2 - W^2 \cdot P_1 / \text{dens.} \cdot f \cdot L / 144 \cdot g \cdot D \cdot A^2)^{1/2}$$

$$f = f(Re)$$

$$Re = 22716 \cdot W / (d \cdot \text{visc})$$


```

5 CLS
10 REM ***** CALCULO DE TUBERIAS DE PROCESO*****
15 REM ***** FLUIDOS COMPRESIBLES *****
20 INPUT "NUMERO DE LINEAS A EVALUAR: ";N
21 DIM W(15), R(15), M(15), A$(15), E(15,15), D(15,15), AF(15,15), DP(15,15)
25 FOR X=1 TO N
30 REM ***CONDICIONES DE OPERACION***
35 INPUT "IDENTIFICACION: ";A$(X)
40 INPUT "W(lb/s)= ";W(X):INPUT "DENSIDAD(lb/ft3)= ";R(X)
45 INPUT "VISCOSIDAD(cp)= ";M(X):INPUT "PRESION INICIAL (psia): ";P1(X)
50 REM ***RUTINA DE CALCULO***
55 FOR Y=1 TO 3
60 INPUT "DIAMETRO(in)= ";E(X,Y):INPUT "DIAM.INT(in): ";D(X,Y)
65 INPUT "AREA TRANSVERSAL DE FLUJO (ft2): ";AF(X,Y)
70 RE= 22716*W(X)/(D(X,Y)*M(X))
75 PRINT "RE= ";RE
80 INPUT "f= ";F
85 SP=P1(X)^2-(W(X)^2*P1(X)*F/(R(X)*3.864*D(X,Y)*AF(X,Y)^2)
90 P2(X,Y)=SGR(SP):DP(X,Y)=P1(X)-P2(X,Y)
95 NEXT Y:NEXT X
100 REM ***RUTINA DE IMPRESION***
105 PRINT:PRINT
120 PRINT "                                FLUIDOS COMPRESIBLES"
135 PRINT :PRINT TAB(5)"IDENTIFICACION":TAB(25)"FLUJO":TAB(34)"DIAMETRO":TAB(45)
"DENSIDAD":TAB(57)"CAIDA DE PRESION"
140 PRINT TAB(25)"(lb/s)":TAB(36)"(in)":TAB(47)"(lb/ft3)":TAB(59)"(psia/100 ft)"
145 PRINT :PRINT
150 FOR X=1 TO N:FOR Y=1 TO 3
155 PRINT TAB(6)A$(X):TAB(25)W(X):TAB(36)E(X,Y):TAB(45)R(X):TAB(60)DP(X,Y)
160 NEXT Y:PRINT :NEXT X

```

```

5 CLS
10 REM ***** CALCULO DE TUBERIAS DE PROCESO*****
15 REM ***** FLUIDOS INCOMPRESIBLES *****
20 INPUT "NUMERO DE LINEAS A EVALUAR: ";N
21 DIM Q(20), R(20), M(20), A$(20), E(20,20), D(20,20), U(20,20), DP(20,20)
25 FOR X=1 TO N
30 REM ***CONDICIONES DE OPERACION***
35 INPUT "IDENTIFICACION : ";A$(X):INPUT "Q(gpm)= ";Q(X)
40 INPUT "DENSIDAD(lb/ft3)= ";R(X):INPUT "VISCOSIDAD(cp)= ";M(X)
45 REM ***RUTINA DE CALCULO***
50 FOR Y=1 TO 3
55 INPUT "DIAMETRO(in)= ";E(X,Y):INPUT "DIAM.INT(in): ";D(X,Y)
60 U(X,Y)=.408*Q(X)/D(X,Y)^2
65 RE=D(X,Y)*U(X,Y)*R(X)/(12*M(X)*.000672)
70 PRINT "RE= ";RE
75 INPUT "f= ";F
80 K=F*1200/D(X,Y):DP(X,Y)=.0001078*K*R(X)*U(X,Y)^2
85 NEXT Y:NEXT X
90 REM ***RUTINA DE IMPRESION***
95 PRINT
100 PRINT
110 PRINT "
120 PRINT :PRINT :PRINT TAB(5)"IDENTIFICACION":TAB(25)"CAUDAL":TAB(34)"DIAMETRO"
:TAB(45)"VELOCIDAD":TAB(57)"CAIDA DE PRESION"
123 PRINT TAB(25)"(gpm)":TAB(36)"(in)":TAB(47)"(ft/s)":TAB(59)"(psia/100 ft)"
125 PRINT :PRINT
130 FOR X=1 TO N:FOR Y=1 TO 3
135 PRINT TAB(6)A$(X):TAB(25)Q(X):TAB(36)E(X,Y):TAB(45)U(X,Y):TAB(60)DP(X,Y)
140 NEXT Y:PRINT :NEXT X

```

**E S P E C I F I C A C I O N
D E
B O M B A S**

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO

EAO

REVISO

APROBO

FECHA

Una vez conocidos el diámetro de las tuberías, el galonaje y la distribución de la líneas; podemos especificar las bombas.

• CALCULO PRESION DE SUCCION

$$P_{succ.} = \Delta P_{equipo} + Col. Hid. - \Delta P_{fricción}$$

$$Col. Hid. = \Delta Z * Grav. específica / 2.31$$

$$\Delta P_{fricción} = L_f * \Delta P_{(100)} / 100$$

• CALCULO DEL NPSH REQUERIDO

$$NPSH = (P_{succ.} - P_{vapor}) / Grav. específica * 2.31$$

• CALCULO PRESION DE DESCARGA

$$P_{desc.} = \Delta P_{fricción} + Col. Hid. + \Delta P_{equipo}$$

• CALCULO POTENCIA AL FRENO

$$BHP = Q * \Delta P_{diferencial} * Grav. esp. / (3960 * Efic. bomba)$$

$$\Delta P_{dif.} = P_{desc.} - P_{suc.}$$

$$Q = galonaje$$

```

5 CLS
10 REM ***** ESPECIFICACION DE BOMBAS *****
15 PRINT "CONDICIONES DE OPERACION"
20 PRINT :INPUT "FLUIDO :";I$:INPUT "Q (gpm) =":Q
25 INPUT "Grav. especifica =":SG
30 REM ***** CALCULO PRESION DE SUCCION *****
33 PRINT "SUCCION"
35 INPUT "5P equipo (psig) =":PRS:INPUT "5z (ft) =":DZ
40 CH = DZ*SG/2.31
45 GOSUB 605
50 INPUT "5P(100) (psig) =":DP
55 DPS = LT*DP/100:PS = PRS+CH-DPS
60 REM ***** CALCULO NPSH *****
65 INPUT "P vapor (psia) =":PV
67 PRA = PS + 12.2:NPSH = (PRA-PV)*2.31/SG
70 PRINT :PRINT TAB(15):"FLUIDO :";I$
75 PRINT :PRINT TAB(15):"Caudal (gpm) :":Q
80 PRINT :PRINT TAB(30):"TRAMO SUCCION"
85 PRINT :PRINT TAB(10):"ACCESORIO":TAB(37):"CANTIDAD":TAB(56):"(/D)t"
90 PRINT :PRINT TAB(10):"Codos 90°":TAB(39):C:TAB(58):C1
95 PRINT TAB(10):"TEE recta":TAB(39):TR:TAB(58):TR1
100 PRINT TAB(10):"TEE ramal":TAB(39):TRA:TAB(58):TRA1
105 PRINT TAB(10):"Valv. compuerta":TAB(39):V:TAB(58):V1
110 PRINT TAB(10):"Valv. check":TAB(39):VC:TAB(58):VC1
115 PRINT TAB(10):"Valv. globo":TAB(39):VG:TAB(58):VG1
120 PRINT TAB(10):"Contraccion 6 * 4":TAB(39):CO:TAB(58):CO1
125 PRINT :PRINT TAB(15):"Long. tuberia total (ft) =":LT
130 PRINT :PRINT TAB(15):"P succión (psig) =":PS
135 PRINT :PRINT TAB(15):"NPSH (ft) =":NPSH
150 REM ***** CALCULO PRESION DE DESCARGA *****
155 PRINT "DESCARGA"
160 INPUT "No. TRAMOS :":NT
165 FOR I = 1 TO NT
168 PRINT :PRINT "TRAMO # ";I:" "
170 INPUT "5P equipo (psig) =":DPE(I):INPUT "5z (ft) =":Z(I)
175 CHD(I) = Z(I)*SG/2.31
180 INPUT "5P(100) (psig) =":DPD
185 GOSUB 700
190 DPF(I) = LTD(I)*DPD/100:PD(I) = DPE(I)+CHD(I)+DPF(I)
195 PT(I) = PD(I) - PS:PB(I) = PT(I)*2.31/SG
200 REM ***** CALCULO DE LA POTENCIA AL FRENO *****
205 INPUT "Eficiencia bomba =":EF
210 BHP(I) = Q*PB(I)*SG/(3960*EF/100)
220 PRINT :PRINT TAB(30):"TRAMO DESCARGA"
225 PRINT :PRINT TAB(15):"TRAMO # ";I:" "
230 PRINT :PRINT TAB(10):"ACCESORIO":TAB(37):"CANTIDAD":TAB(56):"(/D)t"
235 PRINT :PRINT TAB(10):"Codos 90°":TAB(39):C(I):TAB(58):C1(I)
240 PRINT TAB(10):"TEE recta":TAB(39):TR(I):TAB(58):TR1(I)
245 PRINT TAB(10):"TEE ramal":TAB(39):TRA(I):TAB(58):TRA1(I)
250 PRINT TAB(10):"Valv. compuerta":TAB(39):V(I):TAB(58):V1(I)
255 PRINT TAB(10):"Valv. check":TAB(39):VC(I):TAB(58):VC1(I)
260 PRINT TAB(10):"Valv. globo":TAB(39):VG(I):TAB(58):VG1(I)
265 PRINT TAB(10):"Exp. 2 * 1½":TAB(39):E(I):TAB(58):E1(I)
270 PRINT TAB(10):"Exp. 3 * 2":TAB(39):EX(I):TAB(58):EX1(I)

```

```

280 PRINT :PRINT TAB(15);"Long. tubería total (ft) =":LTD(I)
285 PRINT :PRINT TAB(15);"P descarga (psig) =":PD(I)
290 PRINT :PRINT TAB(15);"P bomba (psig) =":PT(I)
295 PRINT :PRINT TAB(10);"Eficiencia bomba =":EF;TAB(45);"BHP (HP) =":BHP(I)
300 NEXT I
305 END
600 REM ***** ACCESORIOS *****
605 INPUT "Codos 90° :":C:C1 = C*30
610 INPUT "TEE recta :":TR:TR1 = TR*20
615 INPUT "TEE ramal :":TRA:TRA1 = TRA*60
620 INPUT "Válv. compuerta :":V:V1 = V*13
625 INPUT "Válv. check :":VC:VC1 = VC*135
630 INPUT "Válv. globo :":VG:VG1 = VG*450
635 INPUT "Contracción 6 * 4 :":CO:CO1 = CO*15
640 INPUT "Diámetro int. (in) =":D:INPUT "Long. tubería recta (ft) =":LR
645 LA = C1+TR1+TRA1+V1+VC1+VG1+CO1: LEG = LA*D/12: LT = LR+LEG
650 RETURN
700 INPUT "Codos 90° :":C(I):C1(I) = C(I)*30
705 INPUT "TEE recta :":TR(I):TR1(I) = TR(I)*20
710 INPUT "TEE ramal :":TRA(I):TRA1(I) = V(I)*60
715 INPUT "Válv. compuerta :":V(I):V1(I) = V(I)*13
720 INPUT "Válv. check :":VC(I):VC1(I) = VC(I)*135
725 INPUT "Válv. globo :":VG(I):VG1(I) = VG(I)*450
730 INPUT "Exp. 2 * 1 1/2 :":E(I):E1(I) = E(I)*10
735 INPUT "Exp. 3 * 2 :":EX(I):EX1(I) = EX(I)*20
740 INPUT "Diámetro int. (in) =":DD:INPUT "Long. tubería recta (ft) =":LRD
745 LAD(I) = C1(I)+TR1(I)+TRA(I)+V1(I)+VC1(I)+VG1(I)+E(I)+EX(I): LEOD(I) = LAD(
*DD/12: LTD(I) = LRD+LEOD(I)
750 RETURN

```

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION		B-401A-1/2		
FLUIDO : REFINADO				
Caudal (gpm) : 60				
TRAMO SUCCION				
ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t		
Codos 90°	2	60		
TEE recta	1	20		
Válv. compuerta	2	26		
Long. tuberia total (ft) = 39.5				
P succion (psig) = 1.97993				
NPSH (ft) = 30.38448				
TRAMO DESCARGA				
TRAMO # 1				
ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t		
Codos 90°	7	210		
Válv. compuerta	2	26		
Válv. check	1	135		
Long. tuberia total (ft) = 258.8334				
P descarga (psig) = 15.46918				
P bomba (psig) = 13.48925				
Eficiencia bomba = 40		BHP (HP) = 1.180309		

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO **EAO** REVISO APROBO FECHA

IDENTIFICACION **B-486A-1/2**

FLUIDO : PURGA DE EVAPORADOR

Caudal (gpm) : 12

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	3	90
TEE recta	1	20
Válv. compuerta	2	26

Long. tubería total (ft) = 33

P succión (psig) = 4.058689

NPSH (ft) = 17.0661

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	7	210
TEE recta	1	20
Válv. compuerta	3	39
Válv. check	1	135

Long. tubería total (ft) = 217.6667

P descarga (psig) = 26.71629

P bomba (psig) = 22.6576

Eficiencia bomba = 20

BHP (HP) = .7930159

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION		B-485A-1/2		

FLUIDO : PRODUCTO GLACIAL

Caudal (gpm) : 23

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
TEE recta	1	20
Válv. compuerta	2	26

Long. tubería total (ft) = 30.66667

P succión (psig) = 17.55594

NPSH (ft) = 37.39702

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	13	390
TEE recta	1	20
TEE ramal	1	0
Válv. compuerta	6	78
Válv. check	1	135
Válv. globo	0	0
Exp. 2 * 1½	0	0

Long. tubería total (ft) = 456

P descarga (psig) = 30.70252

P bomba (psig) = 13.14657

Eficiencia bomba = 30

BHP (HP) = .587944

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	B-485A-1/2			

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 2

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	5	150
TEE recta	1	20
TEE ramal	1	0
Valv. compuerta	3	39
Valv. check	1	135
Valv. globo	1	450
Exp. 2" 1½	0	0

Long. tubería total (ft) = 128.25

P descarga (psig) = 27.52939

P bomba (psig) = 9.973446

Eficiencia bomba = 30

BHP (HP) = .4460347

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	B-463A-1/2			

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 3

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	5	150
TEE recta	1	20
TEE ramal	1	0
Válv. compuerta	3	39
Válv. check	2	270
Válv. globo	0	0
Exp. 2" 1½	1	10

Long. tubería total (ft) = 109.125

P descarga (psig) = 41.49088

P bomba (psig) = 23.93494

Eficiencia bomba = 30

BHP (HP) = 1.070424

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO EAO **REVISO** **APROBO** **FECHA**

IDENTIFICACION B-006A-1/2

FLUIDO : SOLVENTE

Caudal (gpm) : 138

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
TEE recta	1	20
TEE ramal	1	60
Válv. compuerta	2	26
Contracción 6 * 4	1	15

Long. tubería total (ft) = 113.5

P succión (psig) = 2.227225

NPSH (ft) = 31.95749

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	4	120
TEE recta	1	20
Válv. compuerta	1	13
Válv. check	1	135
Exp. 3 * 2	1	20

Long. tubería total (ft) = 118.25

P descarga (psig) = 40.2753

P bomba (psig) = 38.04808

Eficiencia bomba = 50

BHP (HP) = 6.12574

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION	B-400A-1/2			

FLUIDO : ALIMENTACION A EVAPORADOR

Caudal (gpm) : 151

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
TEE recta	1	20
Válv. compuerta	2	26

Long. tubería total (ft) = 61.33333

P succión (psig) = 1.570392

NPSH (ft) = 29.03105

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	5	150
TEE recta	2	40
TEE ramal	1	0
Válv. compuerta	2	26
Válv. check	1	135

Long. tubería total (ft) = 196

P descarga (psig) = 27.52861

P bomba (psig) = 25.95822

Eficiencia bomba = 50

BHP (HP) = 4.572973

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO EAO REVISO APROBO FECHA

IDENTIFICACION B-609A-1/2

FLUIDO :MEZCLA DE AC. ACETICO-MEC-BENCENO-AGUA

Caudal (gpm) : 893

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	1	30
TEE ramal	2	120
Válv. compuerta	3	39

Long. tubería total (ft) = 155

P succión (psig) = 20.05965

NPSH (ft) = 14.25341

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
TEE ramal	2	0
Válv. compuerta	3	39
Válv. check	1	135

Long. tubería total (ft) = 137

P descarga (psig) = 23.93659

P bomba (psig) = 3.876936

Eficiencia bomba = 60

BHP (HP) = 3.365934

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA																																				
IDENTIFICACION		B-411A-1/2																																						
<p>FLUIDO : SOLVENTE</p> <p>Caudal (gpm) : 175</p> <p align="center">TRAMO SUCCION</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>ACCESORIO</th> <th>CANTIDAD</th> <th>(L/D)t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Codos 90°</td> <td align="center">2</td> <td align="center">60</td> </tr> <tr> <td>TEE recta</td> <td align="center">1</td> <td align="center">20</td> </tr> <tr> <td>TEE ramal</td> <td align="center">1</td> <td align="center">60</td> </tr> <tr> <td>Válv. compuerta</td> <td align="center">2</td> <td align="center">26</td> </tr> <tr> <td>Contracción 6" x 4"</td> <td align="center">1</td> <td align="center">15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Long. tubería total (ft) = 113.5</p> <p>P succión (psig) = 2.227225</p> <p>NPSH (ft) = 31.95749</p> <p align="center">TRAMO DESCARGA</p> <p>TRAMO # 1</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>ACCESORIO</th> <th>CANTIDAD</th> <th>(L/D)t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Codos 90°</td> <td align="center">4</td> <td align="center">120</td> </tr> <tr> <td>TEE recta</td> <td align="center">1</td> <td align="center">20</td> </tr> <tr> <td>TEE ramal</td> <td align="center">1</td> <td align="center">0</td> </tr> <tr> <td>Válv. compuerta</td> <td align="center">2</td> <td align="center">26</td> </tr> <tr> <td>Válv. check</td> <td align="center">1</td> <td align="center">135</td> </tr> </tbody> </table> <p>Long. tubería total (ft) = 206.5</p> <p>P descarga (psig) = 53.85694</p> <p>P bomba (psig) = 51.62971</p> <p>Eficiencia bomba = 60</p> <p align="right">BHP (HP) = 8.784222</p>					ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t	Codos 90°	2	60	TEE recta	1	20	TEE ramal	1	60	Válv. compuerta	2	26	Contracción 6" x 4"	1	15	ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t	Codos 90°	4	120	TEE recta	1	20	TEE ramal	1	0	Válv. compuerta	2	26	Válv. check	1	135
ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t																																						
Codos 90°	2	60																																						
TEE recta	1	20																																						
TEE ramal	1	60																																						
Válv. compuerta	2	26																																						
Contracción 6" x 4"	1	15																																						
ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t																																						
Codos 90°	4	120																																						
TEE recta	1	20																																						
TEE ramal	1	0																																						
Válv. compuerta	2	26																																						
Válv. check	1	135																																						

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
IDENTIFICACION		B-411A-1/2		

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 2

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	6	180
TEE recta	1	20
TEE ramal	1	0
Valv. compuerta	3	39
Valv. check	1	135

Long. tubería total (ft) = 218.75

P descarga (psig) = 15.85677

P bomba (psig) = 13.62955

Eficiencia bomba = 60

BHP (HP) = 2.318916

MEMORIA DE CALCULO DE BOMBAS

ELABORO	EAO	REVISO	APROBO	FECHA
---------	-----	--------	--------	-------

IDENTIFICACION **B-412A-1/2**

FLUIDO : ACIDO ACETICO

Caudal (gpm) : 874

TRAMO SUCCION

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
TEE ramal	1	60
Valv. compuerta	2	26

Long. tubería total (ft) = 85

P succión (psig) = 17.82915

NPSH (ft) = 15.1384

TRAMO DESCARGA

TRAMO # 1

ACCESORIO	CANTIDAD	(L/D)t
Codos 90°	2	60
Valv. compuerta	2	26
Valv. check	1	135

Long. tubería total (ft) = 117.5

P descarga (psig) = 21.15582

P bomba (psig) = 21.15582

Eficiencia bomba = 60

BHP (HP) = 17.97657

IV JUSTIFICACION ECONOMICA

4.1 JUSTIFICACION ECONOMICA

Los resultados del estudio realizado como objetivo de esta Tesis, indican que es factible utilizar un alto porcentaje (45 % aprox.) del equipo e instalaciones existentes. lo cual hace logicamente costeable el proyecto.

Por esta razón, en este apartado económico se mostrará unicamente una estimación de costos del proyecto y se harán comentarios generales en el supuesto caso de seguir la alternativa de hacer toda la -- instalación nueva.

**LISTA DE EQUIPO NECESARIO PARA EL AREA
DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO**

COLUMNA DE EXTRACCION	EQUIPO NUEVO
COLUMNA DE DESTILACION	EQUIPO EXISTENTE SOLO SE LE ADICIONARA UNA SECCION
COLUMNA DE LAVADO DE VENTEOS	EQUIPO NUEVO
TANQUE DE EXTRACTO	EQUIPO EXISTENTE
TANQUE DE MUESTRAS	EQUIPO NUEVO
TANQUE BALANCE AC. GLACIAL RECUPERADO	EQUIPO NUEVO
TANQUE DECANTADOR	EQUIPO EXISTENTE
TANQUE BALANCE SOLVENTE	EQUIPO EXISTENTE
TANQUE DE RAFINADO	EQUIPO EXISTENTE
TANQUE BALANCEN PURGA DE EVAPORADORES	EQUIPO NUEVO
EVAPORADORES	EQUIPO NUEVO
RECALENTADOR DE EVAPORADORES	EQUIPO NUEVO
REBOILER EN DESTILADOR PRINCIPAL	EQUIPO EXISTENTE
CONDENSADOR DE VAPORES DEL TANQUE R-414	EQUIPO NUEVO
ENFRIADOR DE ACIDO GLACIAL RECUPERADO	EQUIPO EXISTENTE
CONDENSADOR PRINCIPAL DE LA COLUMNA DE DESTILACION	EQUIPO EXISTENTE
SUBENFRIADOR DE LA COLUMNA DE DESTILACION	EQUIPO EXISTENTE
BOMBAS DE ALIMENTACION A CO- LUMNA DE EFLUENTES	EQUIPO EXISTENTE
BOMBAS DE RECIRCULACION DE RESIDUOS	EQUIPO EXISTENTE
BOMBA DE PRODUCTO GLACIAL	EQUIPO EXISTENTE
BOMBA DE ALIMENTACION DE SOLVENTE	EQUIPO EXISTENTE
BOMBA DE ALIMENTACION A EVAPORADOR	EQUIPO NUEVO
BOMBA DE RECIRCULACION DE EVAPORADOR	EQUIPO NUEVO

**LISTA DE EQUIPO NECESARIO PARA EL AREA
DE RECUPERACION DE ACIDO ACETICO**

**BOMBA DE REFLUJO COLUMNA
DE DESTILACION**

EQUIPO NUEVO

**BOMBA DE RECIRCULACION A RE
CALENTADOR (COL. DEST.)**

EQUIPO NUEVO

BOMBA DEL TANQUE DE MUESTRAS

EQUIPO EXISTENTE

4.2 COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO M.M.\$
COLUMNA DE EXTRACCION	1	1,500.0
COLUMNA DESTILACION	1	112.0
COLUMNA LAVADO UENTEGS	1	33.0
TANQUE MUESTRAS	1	4.5
TANQUE BALANCE AC. GLA CIAL RECUPERADO	1	23.0
TANQUE BALANCE PURGA EVAPORADORES	1	6.5
EVAPORADORES	2	135.0
RECALENTADOR EVAPORADORES	2	360.0
CONDENSADOR DE UAPORES DEL TANQUE R-414	1	30.0
BOMBA ALIMENTACION A EVAP.	2	50.0
BOMBA RECIRCULACION DE EVAPORADORES	2	70.0
BOMBA REFLUJO COL. DEST.	2	40.0
BOMBA RECIRCULACION n RECA LENTADOR (COL. DEST.)	1	45.0
TUBERIAS, VALVULAS Y CONEXIONES		552.0
INSTRUMENTACION		204.0
INSTALACION ELECTRICA		96.0
BASES Y ESTRUCTURAS		71.0
AISLAMIENTO Y PINTURA		105.0
MANO DE OBRA		747.0
TOTAL		4,104.0

En el caso de no realizar el proyecto en la forma propuesta y que se realizará haciendo toda la instalación nueva, el costo de esta alternativa sería significativamente elevado, ya que tan solo al utilizarse la columna de destilación con modificación, se tiene un ahorro aproximado de 300 MHS, más un ahorro adicional estimado en 1,500 MHS por utilizar las instalaciones existentes que no requieren modificaciones; por esta razón se recomienda ampliamente la alternativa de modificar el área (fabricación de anhídrido acético) actualmente en operación.

U CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES

La Ingeniería Química trata de procesos industriales en los que las materias primas se transforman o separan en productos útiles. El ingeniero químico tiene que desarrollar, diseñar y llevar a cabo el proceso, así como el equipo utilizado en el mismo. Tiene que elegir las materias primas adecuadas y hacer operar las plantas con eficacia, seguridad y economía, teniendo en cuenta que sus productos han de cumplir las condiciones exigidas por los consumidores. Lo mismo que la ingeniería en general, la ingeniería química es también un arte y una ciencia. El ingeniero utilizará la ciencia siempre que le permita resolver problemas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la ciencia no es capaz de proporcionarle una solución completa, y entonces tendrá que recurrir a la experiencia y a su buen criterio. Su capacidad profesional depende de esta habilidad para combinar todas las fuentes de información con el fin de obtener soluciones prácticas a los problemas que se le presenten.

Para la solución a un problema generalmente existen varias alternativas. En el caso de esta Tesis se analizaron 2 de ellas para satisfacer las necesidades en la Recuperación de Ácido Acético. Se formularon 2 hipótesis: 1) Hacer toda la planta nueva, 2) Utilizar parte de equipo e instalaciones ya existentes en sus condiciones actuales o con algunas modificaciones. Después de los estudios realizados se comprobó que la segunda hipótesis era una buena alternativa económica para la solución al problema.

De un estudio conceptual de factibilidad de realizar la alternativa propuesta se dedujo que no existen impedimentos para la realización del proyecto.

La alternativa seleccionada también satisface adecuadamente el aspecto tecnológico, ya que los equipos modificados e instalaciones existentes a utilizarse cumplen plenamente los requisitos del proceso tecnológico, y tienen la capacidad para operar en forma adecuada.

Otra conveniencia de la alternativa seleccionada es la utilización de todas las instalaciones existentes para el suministro de los servi-

cios auxiliares requeridos en el proceso (vapor, agua enfriamiento, etc.). Esta condición trae consigo un ahorro significativo en comparación con la alternativa de hacer todo nuevo.

Los estudios en cuanto a la eficiencia operacional de los equipos -- tanto desde el punto de vista energético como de la estequiometría del proceso arrojaron resultados satisfactorios, lo cual se considera como otra ventaja adicional de la alternativa propuesta.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se recomienda ampliamente llevar a cabo el proyecto de Recuperación de Acido Acético, siguiendo la alternativa propuesta.

BIBLIOGRAFIA

1. Chen M. W. Nov. 1958. New Aids to find Tubeside Heat Transfer Coefficient and Pressure Drop for Water, Chem. Eng., p. 155-158
2. Chen M. W. March 1959. Graphs Speed Evaluation of Condensing and Boiling Coefficients of Heat Transfer, Chem. Eng., p. 141-146.
3. Crane. 1982. Flow of Fluids. Ed. McGraw-Hill.
4. Fair J. R. Feb. 1968. What you need to Design Thermosiphon Reboiler?, Petroleum Refiner, p. 105-123.
5. Fair J. R. July 1963. Vaporizer and Reboiler Design, Chem. Eng., p. 119-124.
6. Fair J. R. & Klip A. March 1983. Thermal Design of Horizontal Reboilers, AIChE., p. 86-96.
7. Foust A., Wenzel L., Clump C., Maus L. y Andersen L. 1987. Principios de Operaciones Unitarias, CECSA.
8. Guan F. L. (Editor), Dec. 1978. Worldwide Pressure Vessel Codes, Hydroc. Process.
9. Holland Charles D. 1980. Fundamentos de Destilación de Mezclas Multicomponentes, LIMUSA.
10. Kern D. Q. 1984. Procesos de Transferencia de Calor. CECSA.
11. Ludwig E. 2n. edition. Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Vol. 2. GULF.
12. McCabe W. y Smith J. 1981. Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Ed. Reverte S.A.
13. Perry R. W. & Green D. W. 1984. Perry's Chemical Engineers' Handbook. Ed. McGraw-Hill.
14. Rase H.F. y Barrow M.H. 1984. Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso. CECSA.
15. Sherwood T.K. 3rd. Edition. The Properties of Gases and Liquids Ed. McGraw-Hill.
16. Streeter V.L. y Wylie E.B. 1987. Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill.
17. Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc. (TEMA), 1988. Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Association.
18. Treybal R. 1984. Operaciones de Transferencia de Masa. Ed. McGraw-Hill.