

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**



**INSTRUMENTACION Y CONTROL DE UN PROCESO DE**  
**ENDULZAMIENTO EN PLATAFORMAS MARINAS**



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

**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 :**

**CARLOS ARMAS VALVERDE**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**INSTRUMENTACION Y CONTROL DE UN PROCESO  
DE ENDULZAMIENTO EN PLATAFORMAS MARINAS**

**I.- INTRODUCCION**

**II.- GENERALIDADES**

**SECCION 1.- Descripción del proceso de compresión en plataformas marinas.**

**SECCION 2.- Teoría de control.**

**SECCION 3.- Terminología empleada en sistemas de control.**

**SECCION 4.- Elementos primarios de medición de flujo, nivel, presión y temperatura.**

**SECCION 5.- Elementos finales de control.**

**III.- PROCESO GIRBOTOL**

**SECCION 1.- Bases de Diseño**

**SECCION 2.- Descripción del proceso**

**IV.- FILOSOFIA DE CONTROL DEL PROCESO GIRBOTOL**

**SECCION 1.- Diagramas de Tubería e Instrumentación.**

SECCION 2.- Indice de instrumentos.

SECCION 3.- Diagramas de instrumentación.

**V.- SELECCION, ESPECIFICACION Y CALCULO DE LOS INSTRUMENTOS REQUERIDOS**

SECCION 1.- Criterios de selección.

SECCION 2.- Hojas de especificación.

SECCION 3.- Cálculo de instrumentos.

**VI.- DIBUJOS TIPICOS DE INSTALACION**

**VII.- TABLERO PRINCIPAL DE CONTROL**

SECCION 1.- Bases de diseño

SECCION 2.- Semigráfico de flujo y distribución de instrumentos.

**VIII.- PLANO DE LOCALIZACION DE INSTRUMENTOS ELECTRONICOS Y NEUMATICOS.**

**IX.- CONSIDERACIONES TECNICO-ECONOMICAS**

SECCION 1.- Tabulación técnica

SECCION 2.- Tabulación comercial

X. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## I.- INTRODUCCION.

Es sin lugar a dudas la década de los ochentas, la reaparición de México en el ambiente petrolero, sobre todo en los trabajos concernientes a la explotación, manejo y transporte de hidrocarburos en plataformas marinas.

La nación, por su intensa labor de exploración y explotación costafuera ha logrado incorporarse a la lista de los grandes países petroleros, por contar actualmente con los campos productores localizados en la sonda de Campeche.

El sistema de explotación consiste de plataformas diseñadas para extraer y enviar hidrocarburos y/o gas a los centros de recolección en tierra desde donde se efectúa su procesamiento y distribución.

Las instalaciones básicas utilizadas normalmente en los yacimientos productores costafuera están constituidos por:

A.- Plataforma de Perforación.- Unidad encargada de perforar los pozos ya sea exploratorios o de producción.

- B.- Plataforma de Producción: Unidad encargada de -  
extraer y separar el crudo, gas y agua.
- C.- Plataforma de Inyección: Unidad encargada de propor  
porcionar el medio para obtener una recuperación  
secundaria con el objeto de agotar los pozos produ  
ductores por medio de la inyección de agua.
- D.- Plataforma de Enlace de Crudo: Unidad encargada  
de recolectar el crudo en la zona.
- E.- Plataforma de Enlace de Gas: Unidad encargada de  
recolectar el gas extraído en la zona.
- F.- Plataforma Habitacional: Unidad encargada del aloja  
jamiento del personal de operación de la zona.
- G.- Plataforma de Compresión: Unidad encargada de --  
comprimir y deshidratar el gas.

Es acerca de este último tipo de plataforma don -  
de, exclusivamente desde el punto de vista de instrumenta  
ción se lleva a cabo el presente trabajo.

Las bases de diseño, cálculo de equipo, tuberías, elección del proceso, etc., etc., son proporcionados por otros departamentos para la generación de los Diagramas de Tubería e Instrumentación; y es en este punto donde se inicia la labor del presente estudio, cuyo objetivo principal es el de instrumentar y controlar el equipo de endulzamiento de gas, el cuál será utilizado como combustible para operar los equipos de la plataforma de compresión, el proceso que se empleará para este fin, es el llamado "Proceso Girbotol".

## II.- GENERALIDADES

### SECCION 1.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE COMPRESION EN PLATAFORMAS MARINAS

Aunque no constituye el objetivo principal del presente estudio, se hace a continuación una breve descripción del tratamiento que sufre el gas en una -- plataforma de compresión; para lo cual se utilizará el diagrama de flujo de proceso "Integración de Plantas" número 001 y de la tabla No. 1 "Condiciones de Operación".

Las diferentes secciones que constituyen una plataforma de compresión están divididas en áreas para su mejor identificación.

#### 1.1 SECCION DE COMPRESION (AREA 300)

A la plataforma de compresión arriban dos líneas de gas independientes, una de gas de baja presión (corriente No. 1) y otra de alta presión (corriente -- No. 2), ambas; provenientes de los separadores locali-

zados en la plataforma de producción y llegan a los rectificadores de gas de baja presión (RG-306) y de alta - presión (RG-305) respectivamente.

El gas contenido en el rectificador RG-306 - incrementa su presión por medio del compresor de baja - presión (CB-301) y se une a la línea de gas provenien-te del rectificador RG-305 produciendo una sola corrien-te antes de disminuir su temperatura en el enfriador del compresor de baja presión (EC-301) y pasar al tanque de succión del compresor de alta presión 1a. etapa - - - (TS1-302)..

A partir de este instante, el gas incrementa su presión a través de dos etapas de compresión, manteniendo una temperatura constante de 52°C por el uso de enfriadores de aire hasta su llegada al separador de gas húmedo (SG-304) de donde se distribuye a la sección de deshidratación (corriente No. 5) y a la sección de endulzamiento (corriente No. 6).

En la primera etapa de compresión, el gas pasa por el siguiente equipo:

- A.- Compresor de Alta Presión 1a. Etapa (CA1-302).
- B.- Enfriador del compresor de Alta Presión 1a.  
Etapa (EC1-302).

En la segunda etapa de compresión el gas -  
sale del tanque de succión del compresor 2a. etapa --  
TS2-303) y pasa por el siguiente equipo:

- A.- Compresor de Alta Presión 2a. etapa (CA2-303).
- B.- Enfriador del Compresor de Alta Presión 2a. eta-  
pa (EC2-303).

El líquido retenido en el separador de gas  
SG-304 se retorna a la alimentación del tanque de suc-  
ción TS2-303 hasta agotamiento del gas contenido en el-  
líquido del separador.

El líquido retenido en los tanques de suc-  
ción TS1-302 y TS2-303, es enviado a la sección de tra-  
tamiento de agua aceitosa (corriente No. 13); mientras-  
el líquido retenido en los rectificadores RG-305 y --  
RG-306 es enviado al tanque de desfuegos de líquidos.

## 1.2 SECCION DE DESHIDRATACION (AREA-400)

El gas húmedo, proveniente de la sección de compresión (corriente No. 5) es alimentado en el fondo de la torre deshidratadora de gas (TD-401), donde a contracorriente con trietilen-glicol se absorbe el agua existente; obteniendo en el domo de la torre -- TD-401 como producto principal gas deshidratado; que es enviado a la plataforma de enlace (corriente No.7), mientras que en el fondo de la torre se obtiene trietilen-glicol rico en agua que es enviado a la torre-regeneradora de trietilen-glicol (TR-402) donde inicia la elevación de temperatura a través del intercambiador de trietilen-glicol húmedo/trietilen-glicol seco (IC-402) para ser alimentado al separador de hidrocarburos (SH-401).

En el domo del separador SH-401 se desprenden todos los gases ácidos existentes que son enviados al quemador (corriente No. 12), y por la parte inferior se obtiene trietilen-glicol húmedo que pasa por los filtros de alta presión (FA-401) y (FA-402)- a la torre TR-402, no sin antes absorber calor por medio del intercambiador de trietilen-glicol húmedo/trietilen glicol seco (IC-401) para alimentarse a la torre regeneradora de trietilen-glicol (TR-402), que

cuenta con un sistema de calentamiento a base de --  
aceite.

En la torre TR-402, el trietilen-glicol ele  
va su temperatura y desprende vapor de agua que es  
enviado a la atmósfera (corriente No. 10) por la par  
te superior; y por la parte inferior trietilen-gli --  
col seco que pasa al acumulador de trietilen-glicol-  
seco (AT-402), al cual se alimenta trietilen-glicol-  
de reposición para equilibrar el perdido durante el  
proceso.

El trietilen-glicol balanceado, es succiona  
do por la bomba (BT-401) al enfriador (ET-404), y ali-  
mentado a la torre TD-401 en contracorriente con el -  
gas húmedo para cerrar el ciclo.

### 1.3 SECCION DE TRATAMIENTO DE AGUA ACEITOSA (AREA 500).

Este proceso está constituido por un tanque  
separador gas-aceite-agua (TS-501), el aceite es en-  
viado al tanque de aceite recuperado (corriente No.  
15), y el agua se alimenta a la torre agotadora de -  
gas ácido (TA-501) por la parte superior; gracias a

la bomba de agua amarga (BA-501) y en contracorriente con gas inerte ( $N_2$ ) por la corriente No. 16, para obtener en el domo ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ), bióxido de carbono ( $CO_2$ ), hidrocarburos y agua; que son enviados al sistema de desfogue (corriente No. 14) - que va al quemador.

En la parte inferior de la torre ta-501 - se obtiene agua que es enviada al mar (corriente No. 11).

#### 1.4 SECCION DE ENDULZAMIENTO (AREA 100 - 200).

Se lleva a cabo por el proceso Girbotol, y se describirá con más detalle en capítulos posteriores, por ser esta sección el objetivo principal del presente trabajo.

**TABLA I**

**CONDICIONES DE OPERACION**

CORRIENTE COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	8
	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL
AGUA	0.529	2.928	100.00	0.022		0.199	0.014	0.228
ACIDO SULFHDRIKO	4.231	2.527		3.029		2.840	2.279	4.111
BIXIDO DE CARBONO	3.418	4.247		2.322		4.227	4.228	0.100
NITROGENO	0.321	1.227		0.122		1.229	1.218	2.07
METANO	28.448	22.402		14.224		8.120	27.720	22.222
ETANO	12.424	14.216		11.229		12.222	12.722	17.000
PROPANO	12.247	2.220		12.727		12.222	12.277	11.222
I-BUTANO	2.222	1.122		2.720		1.122	1.217	1.214
N-BUTANO	7.222	2.122		12.222		2.222	2.422	2.220
I-PENTANO	1.222	0.227		4.221		0.279	0.210	0.222
N-PENTANO	1.212	0.201		4.222		0.270	0.244	0.227
C <sub>6</sub> (+)	2.241	1.407		24.272		0.222	0.722	0.722
HIDROCARBUROS								
TEG								
TOTAL Kg mol./hr.	1122.127	1072.222	0.222	422.422			222.42	222.00
TOTAL Kg/hr.	420.02	222.772	122	272.22			222.40	222.00
BPD @ 15.2 °C								
Nm <sup>3</sup> std/dia @ 20°C, 1 kg/cm <sup>2</sup>	712.1	2411.7					222.20	222.2
PRESION kg/cm <sup>2</sup> man	1.2	2.0	0.2	20		2.4	22.2	22.4
TEMPERATURA °C	20	22	22 (222)	22		22	22	22.0

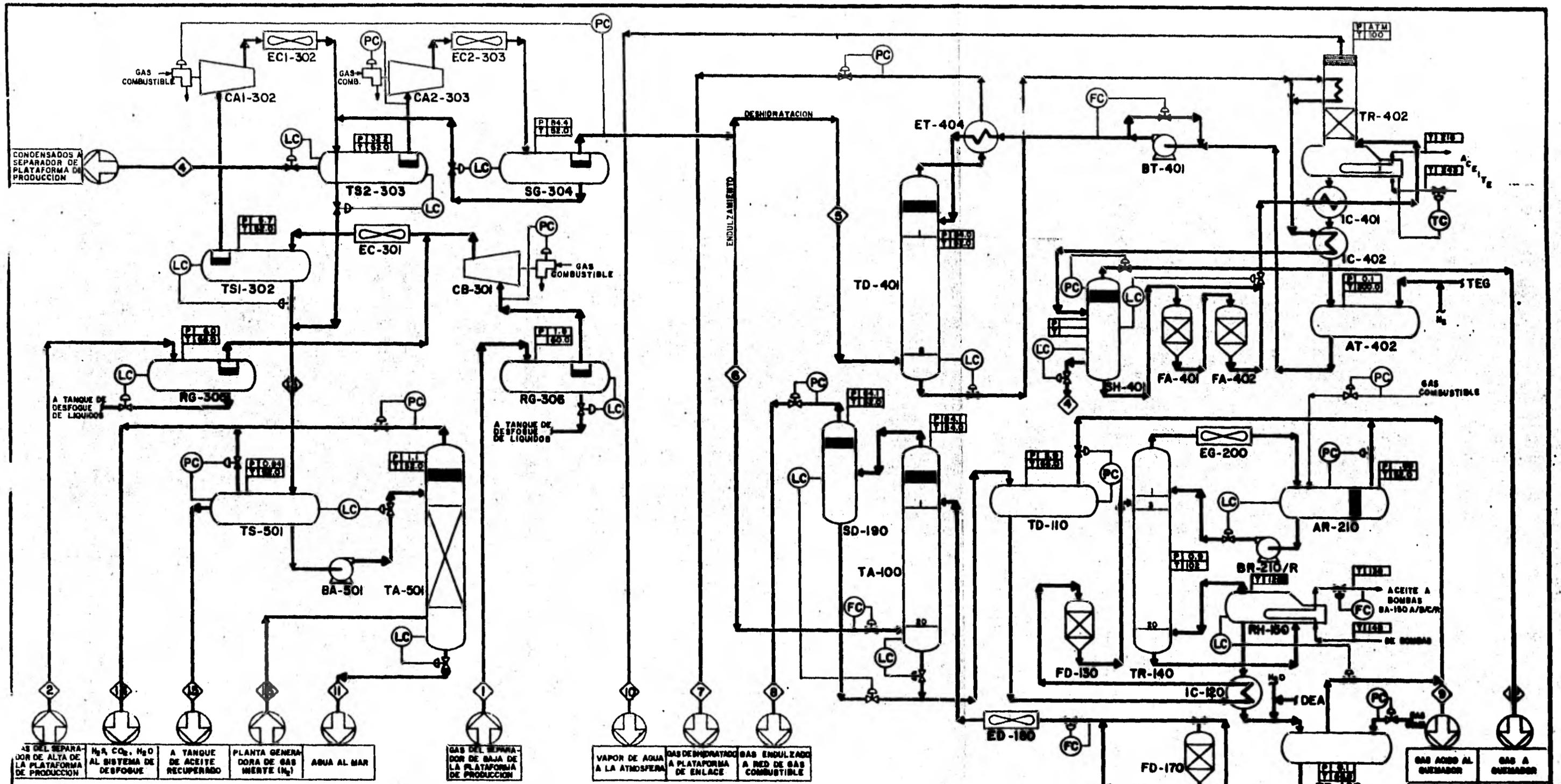
**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM** 1982

TABLA I

CONDICIONES DE OPERACION

CORRIENTE COMPONENTE	9	10	11	12	13	14	15	16
	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL
AGUA	5.477	99.895	100.00	0.000		7.000		
ACIDO SULFIDRICO	35.754			2.600		49.534		
BIOXIDO DE CARBONO	58.789			4.825		17.899		
NITROGENO				1.918		25.399		100.00(2)
METANO				57.269				
ETANO				15.745				
PROPANO				10.378				
I-BUTANO				1.217				
N-BUTANO				3.408				
I-PENTANO				0.610				
N-PENTANO				0.544				
C <sub>6</sub> (+)				0.706				
HIDROCARBUROS			15 PPM			0.175	100.00	
TES		0.105						
TOTAL Kg mol/hr	80.017	23.405	471.695	2.730		20.651	0.257	5.245
TOTAL Kg/hr	2124	405	8501	72		585	16	147
BPD @ 15.6°C			1284.5				4.0	
Mm <sup>3</sup> std/dia @ 60°C, 1Kg/Cm <sup>2</sup>	47.7	14.0		1.7		12.3		3.1
PREISION Kg/Cm <sup>2</sup> man	0.7	ATM	ATM	1.1		0.7	0.24	1.4
TEMPERATURA °C	52	100	52	149		51	55	39

FACULTAD DE QUIMICA  
 TESIS PROFESIONAL  
 UNAM 1982 2/2



GAS DEL SEPARADOR DE ALTA DE LA PLATAFORMA DE PRODUCCION  
 H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O AL SISTEMA DE DESFOQUE  
 A TANQUE DE ACEITE RECUPERADO  
 PLANTA GENERADORA DE GAS INERTE (N<sub>2</sub>)  
 AGUA AL MAR  
 GAS DEL SEPARADOR DE BAJA DE LA PLATAFORMA DE PRODUCCION  
 VAPOR DE AGUA A LA ATMOSFERA  
 GAS DEHIDRATADO A PLATAFORMA DE ENLACE  
 GAS ENDULZADO A RED DE GAS COMBUSTIBLE  
 ACUMULADOR DE REFLUJO  
 BOMBA DE REFLUJO DE TR-140  
 RESENVORIO DE TR-402  
 ACEITE A BOMBAS BA-150A/B/C/R DE BOMBAS  
 GAS ACIDO AL QUEMADOR  
 GAS A QUEMADOR

<b>EC1-302</b> ENFRIADOR DEL COMP. DE ALTA PRESION 1ª ETAPA.	<b>RG-305</b> RECTIFICADOR DE GAS DE ALTA PRESION.	<b>CA2-303</b> COMPRESOR DE ALTA PRESION 2ª ETAPA.	<b>BA-501</b> BOMBA DE AGUA AMARGA.	<b>CB-301</b> COMPRESOR DE BAJA PRESION.	<b>ET-404</b> ENFRIADOR DE TRIETILEN-GLICOL.	<b>BT-401</b> BOMBA DE TRIETILEN-GLICOL.	<b>FD-130</b> FILTRO DE DIETANOL-AMINA RICA.	<b>FA-402</b> FILTRO DE ALTA PRESION.	<b>FD-170</b> FILTRO DE DIETANOL-AMINA POBRE.	<b>IC-401</b> INTERCAMBIADOR DE TEG HUMEDO/TEG SECO.	<b>AR-210</b> ACUMULADOR DE REFLUJO.	<b>IC-120</b> INTERCAMBIADOR DE DEA RICA/DEA POBRE.
<b>CA1-302</b> COMPRESOR DE ALTA PRESION 1ª ETAPA.	<b>TS-501</b> TANQUE SEPARADOR DE GAS-ACEITE-AGUA.	<b>TS2-303</b> TANQUE DE SUCCION COMPRESOR 2ª ETAPA.	<b>TA-501</b> TORRE AGOTADORA DE GAS ACIDO.	<b>RG-306</b> RECTIFICADOR DE GAS DE BAJA PRESION.	<b>TD-401</b> TORRE DESHIDRATADORA DE GAS.	<b>SH-401</b> SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.	<b>ED-180</b> ENFRIADOR DE DEA POBRE.	<b>EG-200</b> ENFRIADOR DE GAS ACIDO.	<b>BD-170A/B/R</b> BOMBAS DE DIETANOL-AMINA POBRE.	<b>IC-402</b> INTERCAMBIADOR DE TEG HUMEDO/TEG SECO.	<b>BR-210/R</b> BOMBA DE REFLUJO DE TR-140.	<b>TB-150</b> TANQUE DE BALANCE (DIETANOL-AMINA).
<b>TS1-302</b> TANQUE DE SUCCION COMPRESOR DE ALTA PRESION 1ª ETAPA.	<b>EC2-303</b> ENFRIADOR DEL COMP. ALTA PRESION 2ª E.	<b>EC-301</b> ENFRIADOR DEL COMP. DE BAJA PRESION.	<b>SG-304</b> SEPARADOR DE GAS HUMEDO.	<b>SD-190</b> SEPARADOR DE DEA.	<b>TA-100</b> TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO.	<b>TD-110</b> TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS.	<b>FA-401</b> FILTRO DE ALTA PRESION.	<b>TR-140</b> TORRE REGENERADORA DE DIETANOL-AMINA.	<b>TR-402</b> TORRE REGENERADORA DE TRIETILEN-GLICOL.	<b>AT-402</b> ACUMULADOR DE TEG SECO.	<b>RH-150</b> RESENVORIO DE TR-402.	

**FACULTAD DE QUIMICA**  
 D'P  
**INTEGRACION DE PLANTAS**  
 TESIS PROFESIONAL 001 UNAM

## SECCION 2.- TEORIA DE CONTROL

Considerando que los instrumentos pueden - detectar condiciones y tomar acciones de control más rápidas y precisas que el operador humano, reeditar- beneficios económicos no solamente porque ahorra tra- bajo, sino también; porque a través de un control me- jora la calidad del producto y permite que el proce- so sea operado en su punto de mayor eficiencia, y -- sobre todo contribuye a la ayuda del ser humano ya - que los libera de muchas de sus actividades mas ar- duas y peligrosas.

Los sistemas de control pueden reducirse en su forma más elemental a la Fig. No. 1 y Fig. No. 2, en donde un valor o cantidad (variable controlada) - está siendo continuamente medida y comparada con otro valor (el valor deseado de la variable) y si no es el requerido existe un error, por lo que es necesario - efectuar una corrección (variable manipulada) por me- dio de la interfase (humano o automático) para lle -- var a la variable controlada al valor requerido, efec- tuándose en el sistema de control manual un circuito de medición; y en el sistema de control automático un circuito de control.

Un sistema de control automático esta formado - por varios elementos que forman un circuito (Fig. No. 3):

- A.- Elemento Primario: Es el que utiliza o transforma la energía del medio controlado para produ - cir una señal que es función de la variable controlada.
- B.- Elemento Secundario: Es el que transmite la se - ñal que proviene del elemento primario.
- C.- Medios de Medición: Elementos de un controlador automático que estan involucrados en la determi nación y comunicación a los medios de control - del valor de la variable controlada.
- D.- Medios de Control: Aquellos elementos de un controlador automático que producen la acción co-- rrectiva en función del valor deseado de la va- riable o punto de ajuste (Set-Point).
- E.- Acción Correctiva: Variación de la variable ma- nipulada producida por los medios de control que operan al elemento final de control.
- F.- Elemento Final de Control: Dispositivo que cam- bia directamente la variable manipulada.

Las señales que se manejan dentro de un circuito de control son:

- A.- Mecánica
- B.- Eléctrica
- C.- Hidráulica
- D.- Neumática

Las formas principales del control automático son:

- A.- Control de Dos Posiciones
- B.- Control Proporcional
- C.- Control Integral
- D.- Control Derivativo
- E.- Control Proporcional más Integral
- F.- Control Proporcional más Derivativo
- G.- Control Proporcional más Integral más Derivativo

## 2.1 CONTROL DE DOS POSICIONES

En un sistema de control de dos posiciones, el elemento final de control tiene solamente dos posiciones que son "Todo o Nada", "Prendido o Apagado" - (On-Off).

El control de dos posiciones proporciona demasiada o muy poca corrección al sistema, de esta manera la variable controlada debe moverse continuamente. --

entre los dos límites requeridos y hacer que el elemento de control se mueva de una posición fija a la otra. En un controlador de temperatura, por ejemplo; se recibe una señal que indica una desviación de la variable respecto al punto de ajuste, el controlador transmite, por lo tanto; una señal de corrección a la válvula que regula el suministro de vapor, la cantidad de este que se admite determina la temperatura controlada en el proceso, para determinada condición de carga.

Si la temperatura desciende por debajo de la fijada como punto de ajuste, la válvula abre completamente; por el contrario, si la temperatura rebasa el punto de ajuste, la válvula cierra por completo la admisión de vapor. Como no hay posición intermedia de la válvula la temperatura varía constantemente en torno al punto de ajuste, como se observa en la Fig. No. 4.

## 2.2 CONTROL PROPORCIONAL

La diferencia entre la acción de control de dos posiciones y la de acción proporcional es que esta última tiende a obtener una posición media de la-

variable que se quiere mantener mientras que con la primera se obtienen ciclos continuos.

El control proporcional aumenta o disminuye la señal de desviación con un cierto factor que se llama ganancia.

O sea; el control proporcional es aquel en que la salida del controlador es proporcional a la entrada.

Si:  $S \propto e$  2.2 A

Por lo tanto:

$$S = Ge + C \quad 2.2 B$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

C = Constante que depende de la calibración del controlador.

Siendo la señal de error representada por la diferencia

entre el valor de la variable controlada (E) y el punto de ajuste (Set-Point) S.P.

$$e = E - P \quad 2.2 \quad C$$

El rango de operación en el que se ejerce la acción de este controlador es la denominada "Banda Proporcional", que es un porcentaje del rango total; y se puede expresar matemáticamente en función de la ganancia como:

$$B. P. = \frac{100\%}{G} \quad 2.2 \quad D$$

Donde:

B.P. = Banda Proporcional

G. = Ganancia

El término banda proporcional es aplicado a -- cualquier controlador que contenga acción de posición -- proporcional, integral, derivada o las uniones entre -- ellas, sin embargo, siempre se refiere a la ganancia de la acción proporcional suponiendo que cualquier otra -- acción de control es inexistente o inactiva.

El ancho de la banda proporcional es igual a -- su rango de medida dividido por la ganancia.

En la Fig. No. 5 se observa que a mayor ganancia la banda proporcional es más estrecha y viceversa, también se tiene que la constante de calibración del controlador está al 50% de la escala y dependiendo del valor del error sube o baja.

En la Fig. No. 6 se ve la acción del control proporcional de acción tanto directa como inversa al existir una variación de la variable controlada. El controlador de acción directa es aquel que responde en el mismo sentido de las variaciones de la variable controlada; en cambio el de acción inversa es el que tiene una acción contraria al sentido de la desviación de la variable controlada.

En ambos casos la salida del controlador es proporcional a las desviaciones de la variable controlada.

## 2.3 CONTROL INTEGRAL, FLOTANTE O DE VELOCIDAD PROPORCIONAL.

En este modo de control el error es proporcional a la variación de la salida con respecto al tiempo, por lo que:

$$\text{Si: } \frac{ds}{dt} \propto e \quad 2.3 \text{ A}$$

Por lo tanto:

$$\frac{ds}{dt} = F \int e \quad 2.3 \text{ B}$$

Integrado:

$$s = F \int e dt + C_1 \quad 2.4 \text{ C}$$

Donde:

s = Velocidad

t = Tiempo

F = Constante de la acción flotante

e = Señal de error

C<sub>1</sub> = Constante de integración

En un controlador flotante o de velocidad proporcional la acción flotante es afectada por dos factores:

A.- La desviación de la variable controlada.

B.- La duración de esta desviación.

Por lo anterior se observa que mientras mayor - sea la desviación y más tiempo dure, mayor será la acción de velocidad proporcional, la Fig. No. 7 representa el control flotante de acción directa.

#### 2.4 CONTROL DERIVATIVO

En el control derivativo se hace una corrección que es proporcional a la derivada del error respecto al tiempo.

$$s \propto \frac{de}{dt} \quad 2.4 A$$

Por lo tanto:

$$s = K \frac{de}{dt} \quad 2.4 B$$

Donde:

s = Salida del controlador

K = Constante de proporcionalidad

e = Señal de error

t = Tiempo

El control derivativo es útil porque responde a la rapidez de cambio del error y puede producir una corrección significativa antes de que la magnitud del error sea grande, por eso se considera que el control se "Anticipa" al error y de esta manera inicia una -- prematura corrección del error.

Sin embargo, este controlador puede ser visua-- lizado como un amortiguador, ya que tiene una fuerza- de restitución grande, correspondiente a una razón de cambio también grande en el desplazamiento evitando - la oscilación; sus efectos pueden verse en la Fig. No. 8.

## 2.5 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL (PI)

Si el control proporcional se combina con la -- acción del control integral es posible compensar las- paradas con el movimiento continuo del accionador, que persiste mientras la variable no alcance el valor del- punto de ajuste y se debe al control integrador.

Cuando la acción proporcional se suma la acción-

integral la acción de la salida del controlador toma la forma:

$$S = G_e + G_r \int e dt + K_1 \quad 2.5 \text{ A}$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

r = No. de veces por minuto que se repite la acción proporcional

t = Tiempo

$K_1$  = Constante de proporcionalidad ( $C = C_1$ )

Cuando aparece una desviación existe una respuesta inmediata del control proporcional, que aumenta constantemente por la acción de restauración expresado en repeticiones por minuto.

Una vez efectuado al ajuste del controlador, la magnitud de esta acción es proporcional a la magnitud de la desviación y al tiempo que se tarda.

## 2.6 CONTROL PROPORCIONAL MAS DERIVATIVO

Otra forma de combinación de los tipos de control

es la proporcional más derivativo en la que se obtiene una salida del controlador que consta de acción proporcional más acción de derivada y que da una ecuación como la siguiente:

$$s = Ge + GT \frac{de}{dt} + C \quad 2.6 A$$

Donde:

- s = Salida del controlador
- G = Ganancia del controlador
- e = Señal de error
- T = Tiempo de derivación
- t = Tiempo
- C = Constante de proporcionalidad

## 2.7 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL MAS DERIVATIVO.

La unión de los principales modos de control, proporciona un control más fino.

Considerando que la acción proporcional más derivativo no puede eliminar la desviación en estado estacionario conviene sumarle la acción integral que como tiene la característica de repetir en un tiempo determi-

nado, la acción proporcional eliminará el error final.

Este control es el más sofisticado debido a que se suman la acción proporcional, integral y derivada; y en el que matemáticamente se tiene:

$$S = Ge + \frac{G}{T_r} \int e dt + Ct \frac{de}{dt} + K_1 \quad 2.7 A$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

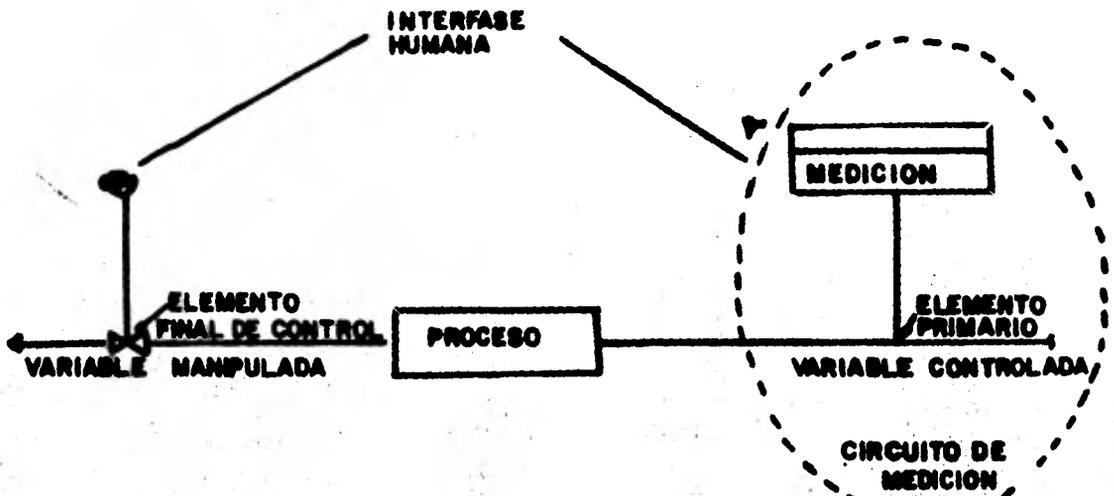
Tr = 1/r minutos/repetición

t = Tiempo

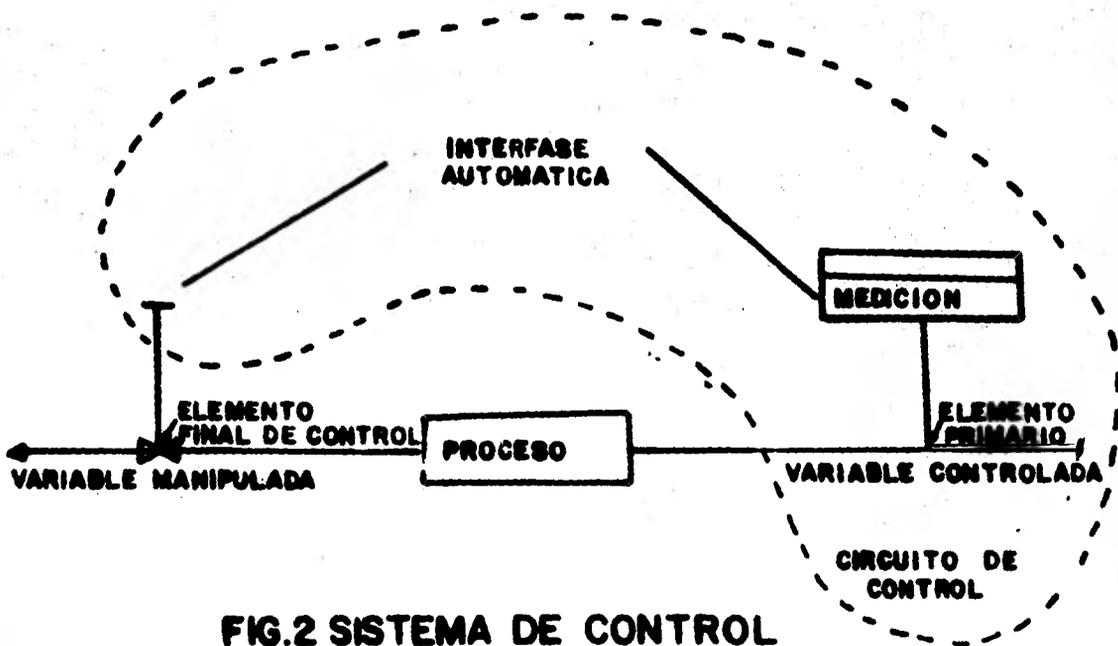
C = Constante de Proporcionalidad

K<sub>1</sub> = Constante de Proporcionalidad (C + C<sub>1</sub>)

La Fig. No. 9 muestra la acción de cada control básico por separado y finalmente la suma total



**FIG.1 SISTEMA DE CONTROL MANUAL**

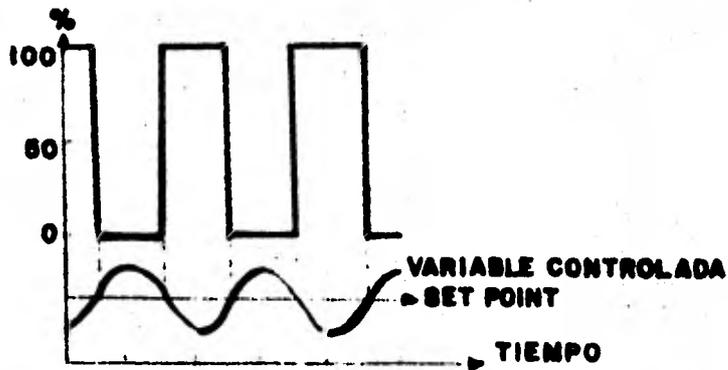


**FIG.2 SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO**

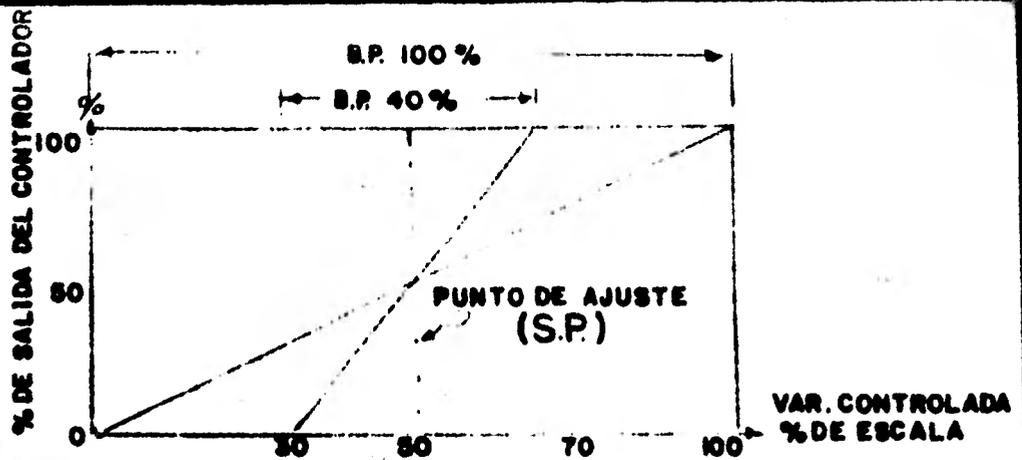
FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



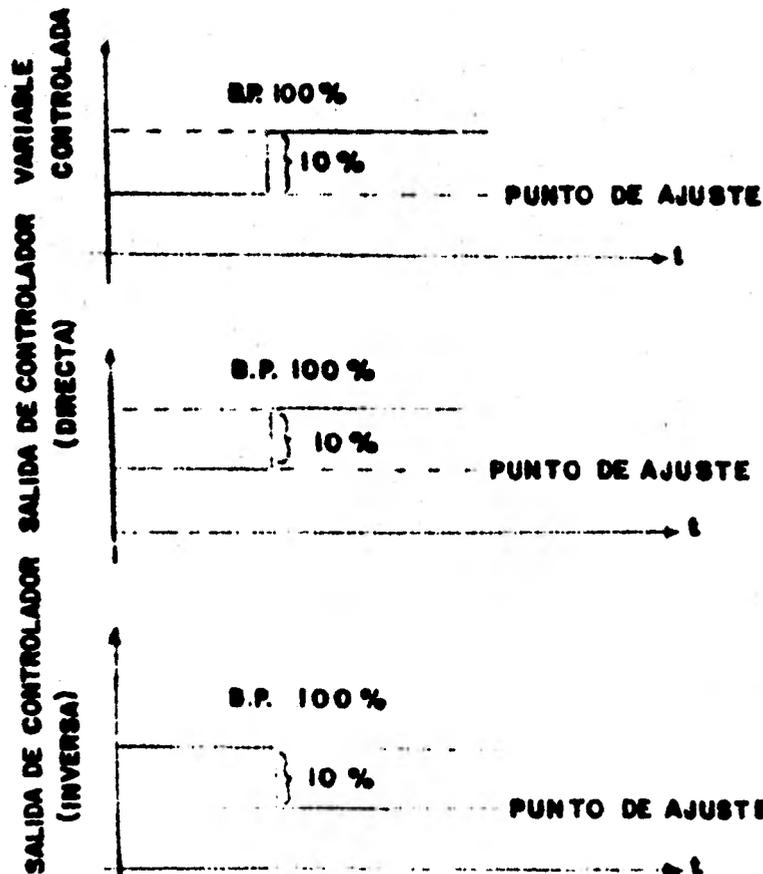
**FIG.3 SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO**



**FIG.4 ON-OFF**



**FIG.5 BANDA PROPORCIONAL**



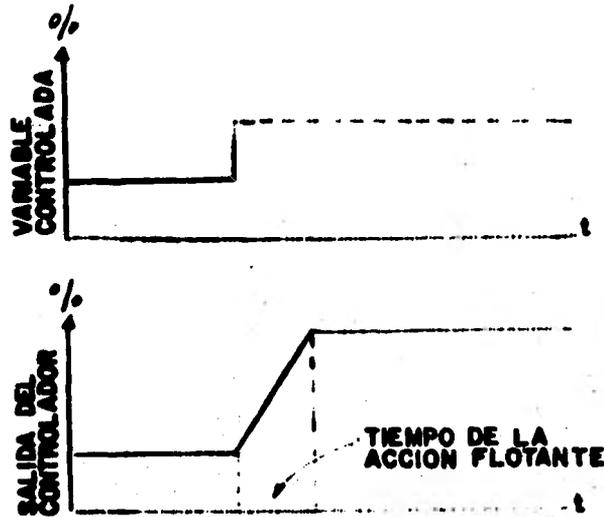
**FIG.6 ACCION PROPORCIONAL**

FACULTAD DE QUIMICA

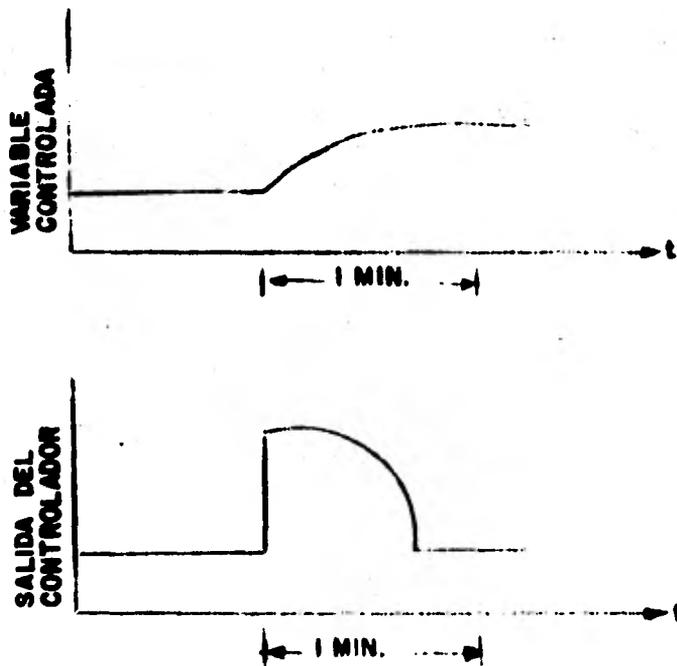
TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

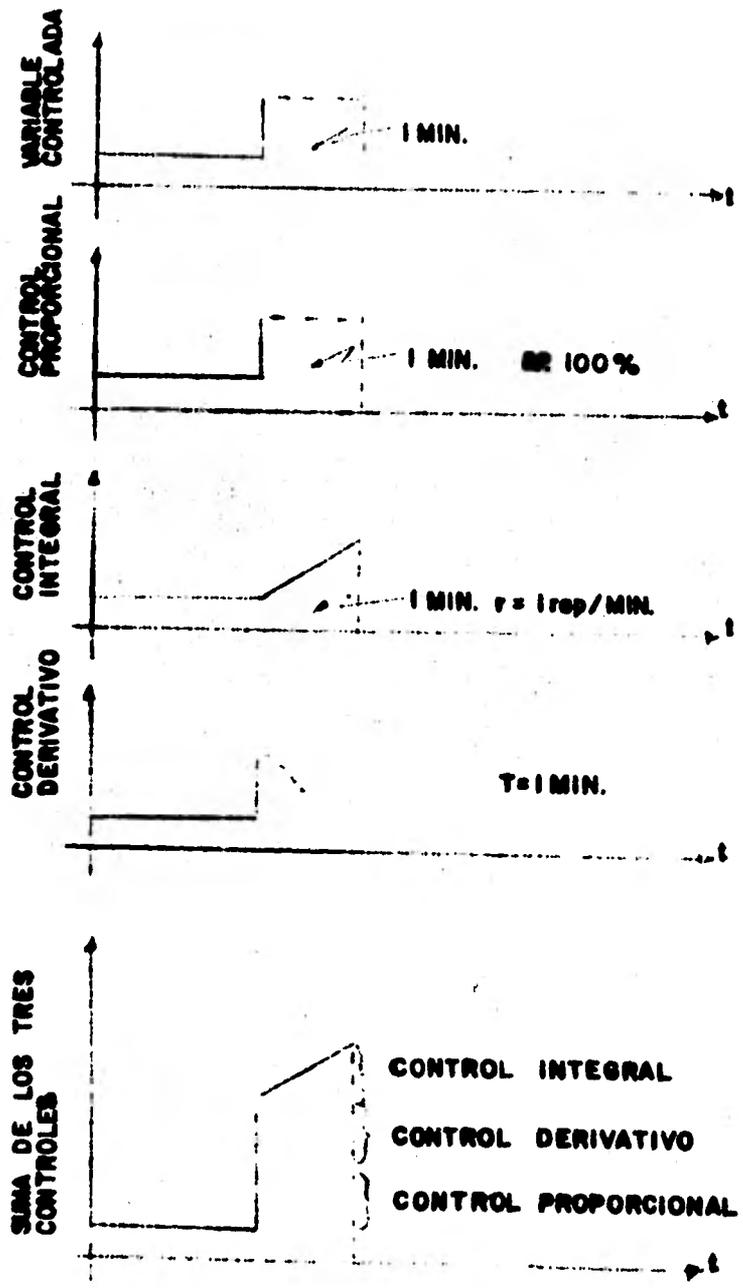


**FIG.7 CONTROLADOR FLOTANTE DE ACCION DIRECTA.**



**FIG.8 CONTROL DE ACCION DE DERIVADA**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.9 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL MAS DERIVATIVO**

### SECCION 3.- TERMINOLOGIA EMPLEADA EN SISTEMAS DE CONTROL.

A continuación se definen los términos más usados en la instrumentación y control de un proceso.

**ALARMA:** Dispositivo que señala la existencia de una condición anormal (visible o audible).

**AMORTIGUAMIENTO:** La señal adquiere su valor de estado estacionario.

**ANALIZADOR:** Instrumento que indica uno o más componentes del sistema.

**AGENTE DE CONTROL:** Materia o energía de proceso que es parte íntegra de la variable controlada.

**ATENUACION:** Decremento en la magnitud de la señal entre dos puntos o dos frecuencias.

**AUTOREGULACION:** Acción del proceso para obtener el equilibrio.

**ACCION CORRECTIVA:** Variación de la variable manipulada producida por los medios de control que -

operan al elemento final de control.

**BANDA MUERTA:** % del rango de operación.

**CONTROLADOR AUTOMATICO:** Dispositivo que maneja una entrada (desviación y/o error) para producir una salida que es función de la forma matemática en que ha sido programada.

**CONTROLADOR AUTO-OPERADO:** Es un controlador en el cual toda la energía para operar el elemento final de control se deriva del medio controlado a través de elemento primario.

**CORRIMIENTO (OF-SET):** Diferencia entre el punto de control y el valor de la variable controlada.

**CAMBIO DE CARGA:** El cambio de la variable manejada y/o detectada.

**CONSTANTE DE TIEMPO:** El tiempo requerido para obtener el 65% de la señal de salida.

**CONVERTIDOR:** Dispositivo que recibe una señal del instrumento y altera o cambia la señal resultante.

**CORRIENTE ABAJO:** Lado de salida del instrumento.

**CORRIENTE ARRIBA:** Lado de entrada del instrumento.

**CORRIMIENTO DEL CERO:** Cualquier cambio paralelo de la curva entrada-salida.

**CAPACIDAD:** Cantidad de materia o energía almacenada en un proceso.

**DESVIACION:** Diferencia entre el valor instantáneo y el valor deseado de la variable.

**ELEMENTO PRIMARIO:** Es la parte de los medios de medición que primero utiliza o transforma la energía del medio controlado para producir una señal que es función de la variable controlada.

**ELEMENTO SECUNDARIO:** Es el que transmite la señal que proviene del elemento primario.

**ELEMENTO FINAL DE CONTROL:** Dispositivo que cambia directamente la variable manipulada.

**EFEECTO PIEZO-ELECTRICO:** Deformación de cristales al -

aplicar corriente eléctrica.

**ESTACION DE CONTROL:** Estación manual de carga que --  
proporciona la transferencia entre los mo-  
dos de control automático y manual de un -  
circuito de control.

**ESTACION MANUAL DE CARGA:** Dispositivo que cuenta con  
una salida ajustable manualmente que se usa  
para actuar uno o más dispositivos direc--  
tos.

**ESTADOS ESTACIONARIOS:** Estado en el que existen con-  
diciones estáticas.

**EXACTITUD:** Límites entre los que se mueve un instru-  
mento respecto al valor real.

**FUNCION:** Acción realizada por un instrumento.

**HISTERESIS:** Diferencia en la señal de un proceso des-  
de un valor total a un valor cero.

**IDENTIFICACION:** Secuencia de letras y/o dígitos usados  
para designar un instrumento o control.

**INSTRUMENTO:** Dispositivo utilizado directa o indirectamente para controlar un proceso.

**INSTRUMENTACION:** Aplicación de los instrumentos.

**INTERRUPTOR:** Dispositivo que conecta y/o desconecta uno o más circuitos.

**LINEARIDAD:** Desviación máxima a partir de una línea recta que conecta el valor de la señal de medición a cero, con el de la señal dada.

**LOCAL:** Usado para indicar que un instrumento no se encuentra montado en o, atrás del tablero.

**LUZ PILOTO:** Luz que indica la existencia de un número de condiciones normales de un dispositivo o sistema.

**LONGITUD DE INMERSION:** Longitud desde el extremo libre del bulbo o pozo al punto de inmersión en el medio al cual se le está midiendo la temperatura.

**MEDIOS DE MEDICION:** Dispositivos involucrados en la-

medición y transmisión de la variable controlada a los medios de control.

**MEDIOS DE CONTROL:** Dispositivos que producen una acción correctiva en la variable controlada, para corregir la desviación detectada en el sistema de medición.

**MODO DE CONTROL:** Función matemática que describe la forma en que el controlador automático establece las acciones correctivas en relación a la señal de error.

**PROCESO:** Conjunto de funciones realizadas dentro y por el equipo en el cual van a ser controladas las variables.

**PERTURBACIONES:** Cualquier cambio en el sistema que tiende a modificar la variable controlada de un valor de referencia pre-establecido.

**PUNTO DE CONTROL:** Valor de la variable controlada sobre el que opera el controlador automático.

para mantenerlo bajo cualquier conjunto de condiciones dadas.

**PARTE POSTERIOR DEL TABLERO:** Usado para indicar que un instrumento esta colocado atrás del tablero.

**PUNTO DE PRUEBA:** Conexión a proceso en el cual no hay un instrumento conectado permanente.

**RESISTENCIA:** Oposición al flujo de materia o energía.

**RANGO:** Región entre cuyos límites una cantidad se mide, recibe o transmite.

**RANGO DE OPERACION (SPAN):** Diferencia entre los valores del rango más alto y el más pequeño.

**RANGO COMPENSADO:** Rango en el que el sensor se compensa para mantener el rango de operación y el balance de cero.

**RANGEABILIDAD:** Relación entre el rango máximo y mínimo.

**RELEVADOR:** Dispositivo que recibe la información en la

forma de una o más señales de un instrumento, modifica la información, la forma o ambas y envía una o más señales resultantes.

**RELEVADOR COMPUTADOR:** Relevador que realiza uno o -- más cálculos y/o funciones lógicas y envía una o más señales resultantes de salida.

**RELUCTANCIA:** Oposición que presenta una sustancia magnética al flujo magnético.

**REPETIBILIDAD:** Capacidad de un instrumento de generar una señal de medición constante en tiempos diferentes.

**RESOLUCION:** Cambio más pequeño en la variable de proceso que produce un cambio detectable en - la señal de medición.

**RESPUESTA:** Cambio de una señal de salida respecto al tiempo.

**RUIDO:** Señal que no aporta información útil.

**SISTEMA DE CONTROL:** Arreglo de dispositivos conecta dos o relacionados entre si, capaces de - gobernar, dirigir o regular una o varias- variables de proceso.

**SISTEMA DE CONTROL DE LAZO ABIERTO:** Aquel en el -- cual la acción de control es independien- te del valor de la variable de salida del proceso.

**SISTEMA DE CONTROL DE LAZO CERRADO:** Aquel en el cual la acción de control es función de la va - riable de salida del proceso.

**SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO:** Arreglo de uno o más- controladores automáticos conectados en -- circuito cerrado.

**SEÑAL DE ERROR:** Diferencia entre al valor de referencia y el valor de la variable controlada.

**SENSIBILIDAD:** Rapidez en la respuesta obtenida por - un cambio en la variable de entrada respecto a la salida.

**SEÑAL:** Información de una variable que puede ser --

transmitida.

**SEÑAL DE MEDICION:** Cambio en la variable de proceso, detectada y enviada al transmisor.

**TRANSMISOR:** Dispositivo capaz de transmitir una señal proporcional o equivalente al valor de la variable controlada.

**TIEMPO MUERTO:** Retraso de tiempo entre un cambio de la variable controlada y el momento en que es percibido por un elemento primario.

**TABLERO:** Estructura con instrumentos montados en él.

**TABLERO LOCAL:** Estructura con instrumentos montados en él y colocado en campo.

**TELEMETRIA:** La práctica de transmitir y recibir la medición de una variable para lectura y otros usos.

**TIEMPO DE RESPUESTA:** Lapso de tiempo transcurrido en recibir y enviar una señal.

**TRANSDUCTOR:** Dispositivo receptor de una o varias -  
señales, su cambio y envío de respuestas.

**TERMISTOR:** Dispositivo eléctrico cuya resistencia va  
ría con la temperatura.

**VARIABLE CONTROLADA:** Aquella cantidad o condición -  
que es medida y controlada continuamente.

**VARIABLE MANIPULADA:** Cantidad o condición que es va  
riada por el controlador a través del ele  
mento final de control.

**VALOR DE REFERENCIA:** Valor pre-establecido que se -  
desea tenga la variable controlada y con-  
la cual esta es continuamente comparada.

**VARIABLE:** Cambios existentes en el proceso.

**VALVULA DE CONTROL:** Elemento final de control colo-  
cado en el proceso encargado de ejecutar-  
las funciones indicadas por un control.

## SECCION 4.- ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION.

### 4.1 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE FLUJO

Los elementos primarios de medición de -- flujo normalmente empleados son: La placa de orificio, el tubo venturi, la tobera de flujo, el tubo -- pitot, el medidor de flujo por impacto, el medidor de flujo tipo magnético, el medidor de flujo tipo turbina.

#### 4.1.1 PLACA DE ORIFICIO

La placa de orificio consiste en un disco plano y delgado con orificio, que normalmente se inserta entre dos bridas de la tubería.

El fluido se ve disminuido al pasar por el orificio de menor sección que la tubería, y el resultado es una diferencia de presiones a ambos lados de la placa de orificio, ésta es la presión a medir y es función del flujo.

El orificio puede ser de tres tipos:

- A.- Concéntrico
- B.- Segmental

C.- Excéntrico (Fig. No. 10)

Las placas de orificio se proveen a veces de un pequeño orificio adicional para el paso condensados o gases. Cuando se mide flujo de gases, el orificio se localiza abajo; para permitir el paso de los condensados y prevenir de este modo su estancamiento antes de la placa. Cuando el fluido es un líquido, este agujero se situa en la parte superior para evitar la formación de bolsas de gas.

Los espesores de las placas de orificio más comunes son:

ESPESOR DE LA PLACA	DIAMETRO DE LA TUBERIA
1.588 mm (1/16")	Hasta 101.6 mm (4")
3.175 mm (1/8")	Hasta 406.4 mm (16")
6.350 mm (1/4")	Arriba de 406.4 mm (16")

La placa de orificio insertada en la línea ocasiona un incremento en la velocidad de flujo y un decremento en la presión.

Como se observa en la Fig.No.11, el patrón

de flujo muestra un decremento en la sección transversal después de la placa de orificio, con una velocidad máxima y presión mínima en el punto de sección transversal mínima de flujo conocido como vena contracta, este punto se localiza entre 0.35 y 0.85 diámetros de tubería abajo de la placa de orificio, dependiendo de la relación B (Beta); que es la relación entre el diámetro del orificio y el diámetro interno de la tubería.

Este patrón de flujo y la aguda orilla del orificio de la placa que lo produce, son de gran importancia; por producir casi una sola línea de contacto entre la placa y el flujo, con una fricción entre flujo y metal casi despreciable.

Existen tres métodos principales para las conexiones de las tomas de presión cuando se usa placa de orificio que son:

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| A.- Tomas de Brida          | Fig. No. 12 |
| B.- Tomas de Vena Contracta | Fig. No. 13 |
| C.- Tomas de Tubería        | Fig. No. 14 |

#### 4.1.1 A TOMAS DE BRIDA

El centro de toma que se coloca antes de la placa de orificio está localizado a 25.4 mm (1") del costado de la placa que recibe el flujo; y el centro de la toma colocado después de la placa de orificio se encuentra localizada a 25.4 mm (1") después de la placa.

#### 4.1.1 B TOMAS DE VENA CONTRACTA

La localización de estas tomas de presión, está determinada por la relación entre el diámetro interno de la tubería principal y el diámetro del orificio (relación beta B).

Pero, se observa que el centro de la toma de presión localizada en el extremo que recibe el flujo queda exactamente a la distancia de 2 diámetros de tubería de la cara de la placa de orificio que recibe el flujo, y el centro de la toma de presión localizada en el otro extremo de la placa; queda a una distancia de 1 1/2 diámetros de tubería de la placa de orificio.

#### 4.1.1 C TOMAS DE TUBERIA

En este caso la toma de alta presión está -  
colocada a  $2 \frac{1}{2}$  diámetros de la tubería con referen--  
cia a la placa de orificio, y la toma de baja presión  
a 8 diámetros de la tubería con referencia a la placa.

#### 4.1.2 TUBO VENTURI

El tubo venturi consiste fundamentalmente de una sección de entrada cónica convergente en la cual la sección transversal de flujo disminuye con el consiguiente aumento de velocidad y disminución de presión, una garganta cilíndrica que proporciona un punto de medición de la presión disminuida en un área donde el flujo no aumenta ni disminuye y un cono divergente de salida en el cual la velocidad disminuye y la carga de velocidad disminuida se recupera como presión.

Las tomas de presión se localizan a  $1/2$  - diámetro arriba del cono y en el punto medio de la garganta.

El tubo venturi no tiene cambios abruptos en contorno, por lo que es posible su uso en fluidos sucios o viscosos. La recuperación de presión relativamente grande en el cono de recuperación ocasiona una pérdida de presión de solo 10% a 25% de la presión diferencial.

En la Fig. No. 15 se observa el tubo ven-

turi donde; el ángulo de convergencia es de  $19^\circ$  a  $23^\circ$  del cono de entrada, este ángulo no es particularmente crítico, pero un ángulo demasiado agudo puede afectar los cálculos de dimensionamiento.

El tubo de cono corto con un ángulo de  $5^\circ$  a  $15^\circ$  desarrolla hasta 85% de recuperación a  $B = 0.75$  disminuyendo hasta 75% a  $B = 0.25$ . Un ángulo mayor de  $15^\circ$  puede ocasionar un decremento sustancial en la recuperación de presión.

#### 4.1.3 TOBERA DE FLUJO

La tobera de flujo (Fig. No. 16) consiste de una restricción con la sección de salida de contorno elíptico o casi elíptico que termina en tangencia con una sección de garganta cilíndrica. Las tomas de presión diferencial se localizan generalmente a un diámetro de tubería flujo arriba y a medio diámetro de tubería flujo abajo de la cara de entrada de la tubería.

Las toberas de flujo se usan comunmente - para medición de flujos de vapor y otros fluidos de alta velocidad, donde la presión puede ser un problema, debido a que el contorno exacto no es particularmente crítico; puede esperarse que la tobera de flujo retenga una calibración precisa por un largo tiempo bajo condiciones de trabajo pesadas.

La tobera de flujo, debido a su contorno alineado con la corriente tiende a "Barrer" los sólidos a través de la garganta. Su funcionamiento - es superior al orificio para fluidos no homogéneos pero no se recomienda para fluidos con gran porcentaje de sólidos.

#### 4.1.4 TUBO PITOT

Otro de los elementos primarios de medición para medir flujo es el tubo pitot (Fig. No. 17) frecuentemente usado en la industria por su bajo costo para líneas de gran tamaño y por sus bajas pérdidas de presión.

El tubo pitot se inserta en la línea donde se desea medir el flujo, tiene dos tomas de presión: una que va a medir la presión dinámica, la cual recibe el impacto del flujo, por lo tanto, esta toma de presión queda con una cara directamente contra el flujo que se desea medir, la otra toma de presión abierta en ángulo recto queda en la dirección del flujo de tal manera que detecta la presión estática.

El tubo pitot mide solamente velocidad puntual en el punto donde la toma dinámica y estática están espuestas, pero, si la distribución de la velocidad de flujo no es uniforme o existen líquidos que contienen sólidos, su uso no es recomendable.

#### 4.1.5 MEDIDOR DE FLUJO POR IMPACTO

Este tipo de medidor combina en una sola unidad un orificio anular y un transductor de balance de fuerza, la salida es una señal neumática proporcional al cuadrado del flujo.

Los medidores de flujo por impacto (Fig. No. 18) sólo son fabricados para tamaños de 12.7 mm (1/2") a 203.2 mm (8") del diámetro de la tubería. El orificio anular se forma mediante un disco circular soportado en el centro de una sección tubular.

#### 4.1.6 ROTAMETRO

El rotámetro (Fig. No. 19) consiste de un tubo medidor cuya área varía gradualmente, y de un flotador que tiene libertad para moverse hacia arriba o hacia abajo dentro del tubo.

El tubo de medición es un cilindro con su parte interna hueca y en forma de cono truncado y - cuyas áreas transversales forman la restricción variable, montado verticalmente y con el extremo pequeño en la parte inferior; el fluido entra en la parte inferior del tubo, pasa hacia arriba rodeando al flotador y sale por el extremo superior.

Cuando no existe flujo, el rotámetro reposa en el fondo del tubo; donde el diámetro máximo del flotador es aproximadamente el mismo que el del agujero del tubo. Cuando el fluido entra en el tubo, aligera al flotador formando una pequeña abertura - anular entre el flotador y el tubo. El flotador se mueve hacia arriba y hacia abajo en el tubo en proporción a la razón de flujo y al área anular entre el flotador y el tubo. Alcanza una posición estable en el tubo cuando las fuerzas se equilibran ocasio-

nando una cantidad de flujo medible a través de una escala de lectura en el tubo, y el flujo podrá ser determinado por observación directa de la posición del flotador en el tubo medidor.

#### 4.1.7 MEDIDOR DE FLUJO TIPO MAGNETICO

El medidor de flujo tipo magnético (Fig. No. 20) consiste fundamentalmente de un transmisor de flujo, conectado por medio de líneas eléctricas a un receptor que es normalmente un potenciómetro.

El transmisor de flujo, es simplemente un tubo no magnético a través del cual fluye un líquido, con un electroimán que induce un campo magnético a través del tubo y dos electrodos metálicos que están al ras con la superficie inferior del tubo y en contacto con el líquido que fluye.

Para que el medidor funcione; se necesita que la conductividad del líquido sea próximo a 10 - micro-ohms, aunque pueden medirse conductividades menores dependiendo del tamaño del transmisor, longitud de los conductores de la señal y la precisión deseada, siendo lo más importante el hacer notar -- que los valores de conductividad aunque estén cambiando no afectan el comportamiento y precisión del instrumento; y que lo que realmente se quiere es -- que el líquido no sea totalmente aislante.

La salida del transmisor es lineal y es - directamente proporcional a la velocidad promedio - del líquido que fluye, y por lo tanto, proporcional al volumen de flujo, siempre y cuando la tubería este completamente llena, ni turbulencias ni variaciones en el perfil de flujo afectan seriamente al - - transmisor, y la caída de presión a través de el es solo la causada para la longitud del tubo del diámetro usado.

#### 4.1.8 MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

Es un instrumento para medir flujo, totalmente cerrado; que contiene un rotor con aspas y un conjunto detector de imán permanente como elementos de conversión de la medición, el rotor es impulsado por el fluido dentro de un campo magnético; generando por lo tanto un voltaje de salida de C.A. cuya frecuencia es proporcional a la velocidad del rotor y por lo tanto al régimen de flujo del fluido medido.

En la Fig. No. 21 se observa que la mayor parte de sus componentes son maquinados con precisión, el cuerpo, el rotor, la turbina, el soporte trasero y el conjunto detector. Las conexiones de entrada y salida pueden ser roscadas o bridadas.

El líquido entra primero a un rectificador de flujo para reducir la turbulencia y posteriormente pasa a la sección de medición, donde se encuentra el rotor. Las aspas del rotor están compuestas de un material magnético y se encuentran orientadas dentro del campo magnético generado por un imán permanente, un voltaje alterno se induce a

medida que las aspas del rotor, impulsadas por el -  
fluido pasan cerca de la bobina y rompen el campo -  
magnético generando una señal que es convertida a -  
flujo.



ORIFICIO CONCENTRICO

ORIFICIO EXCENTRICO

ORIFICIO SEGMENTAL

FIG.10 PLACAS DE ORIFICIO

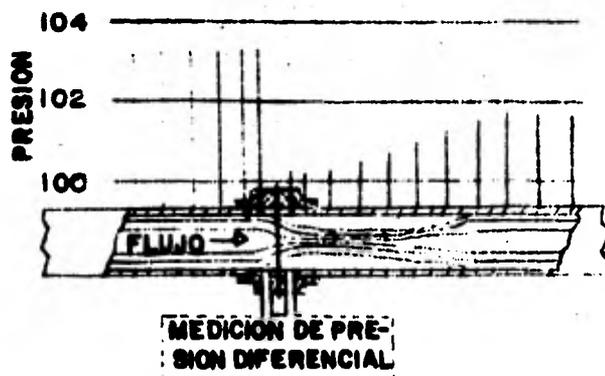


FIG.11 PATRON DE FLUJO

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

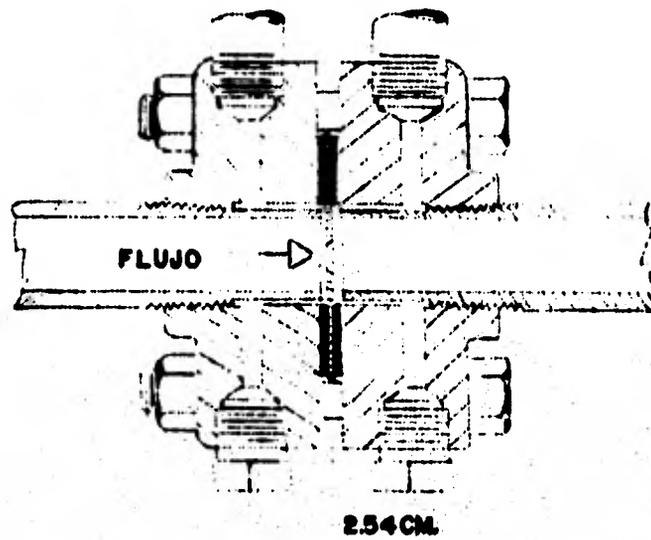


FIG.12 TOMAS DE BRIDA

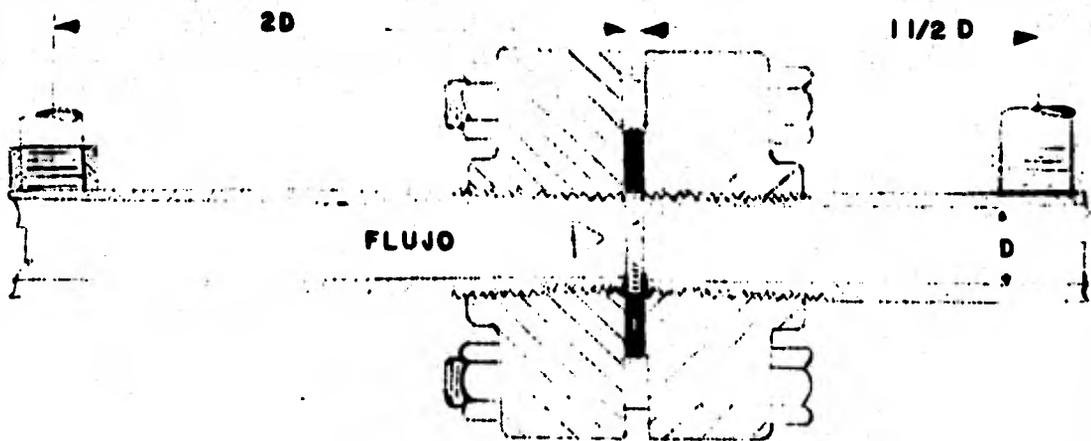
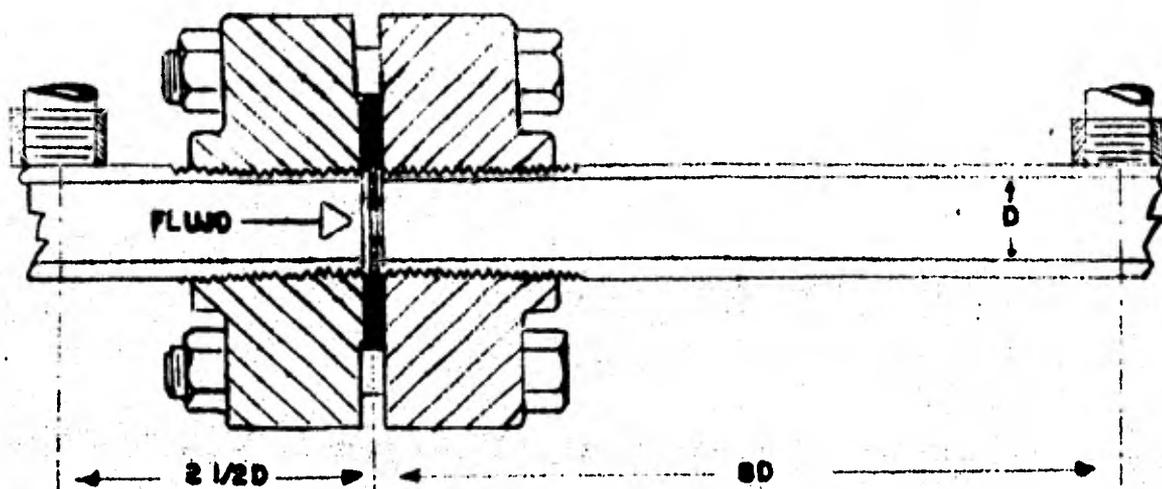
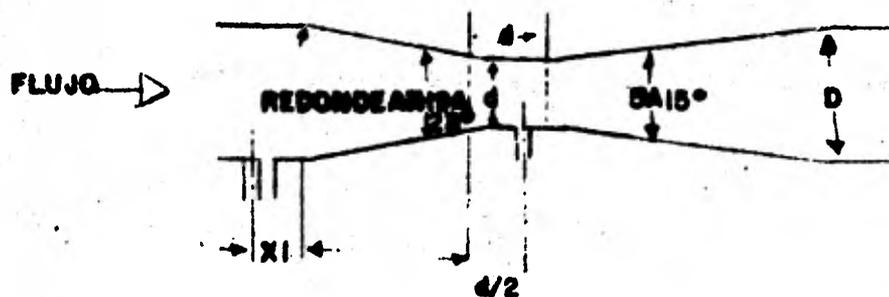


FIG.13 TOMAS DE VENA CONTRACTA

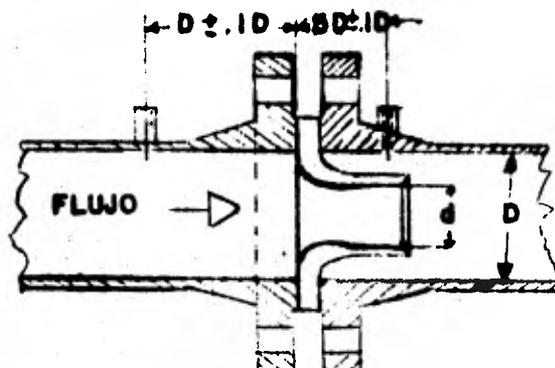
FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



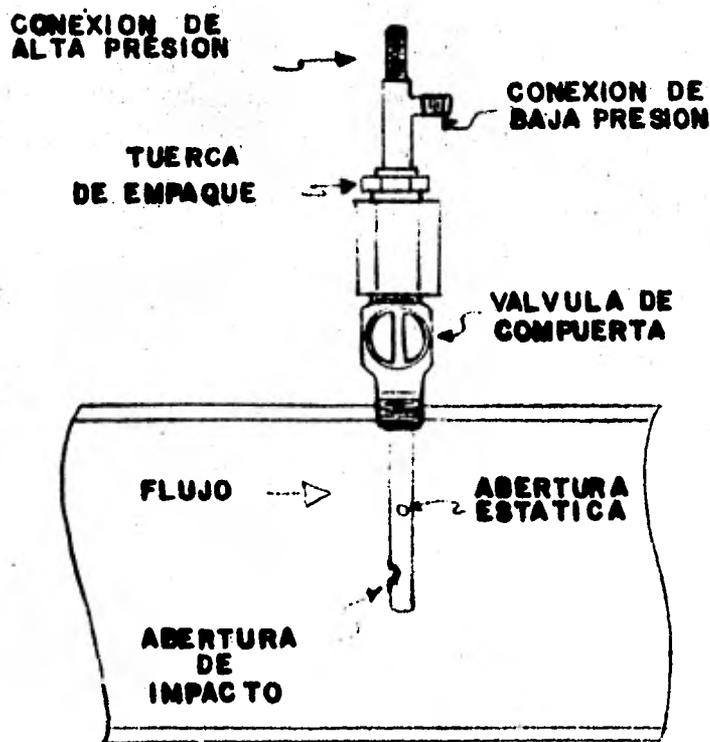
**FIG.14 TOMAS DE TUBERIA**



**FIG.15 TUBO VENTURI**

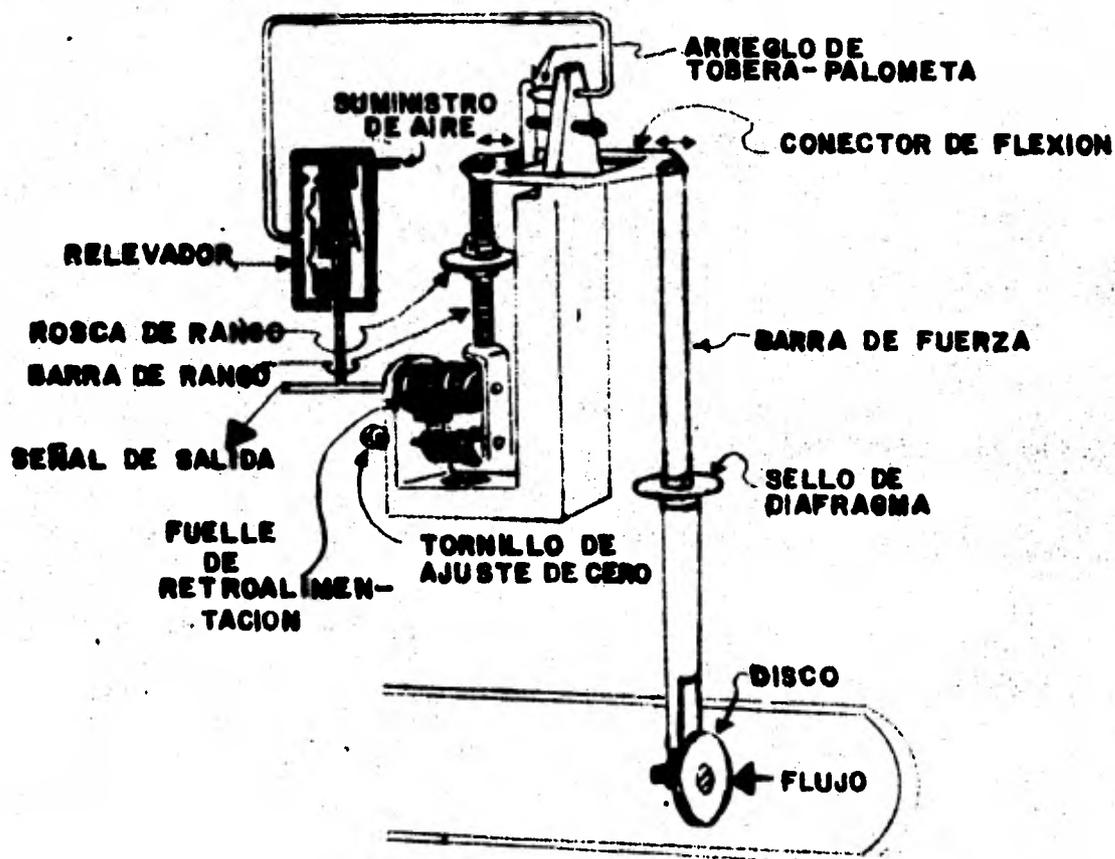


**FIG.16 TOBERA DE FLUJO**

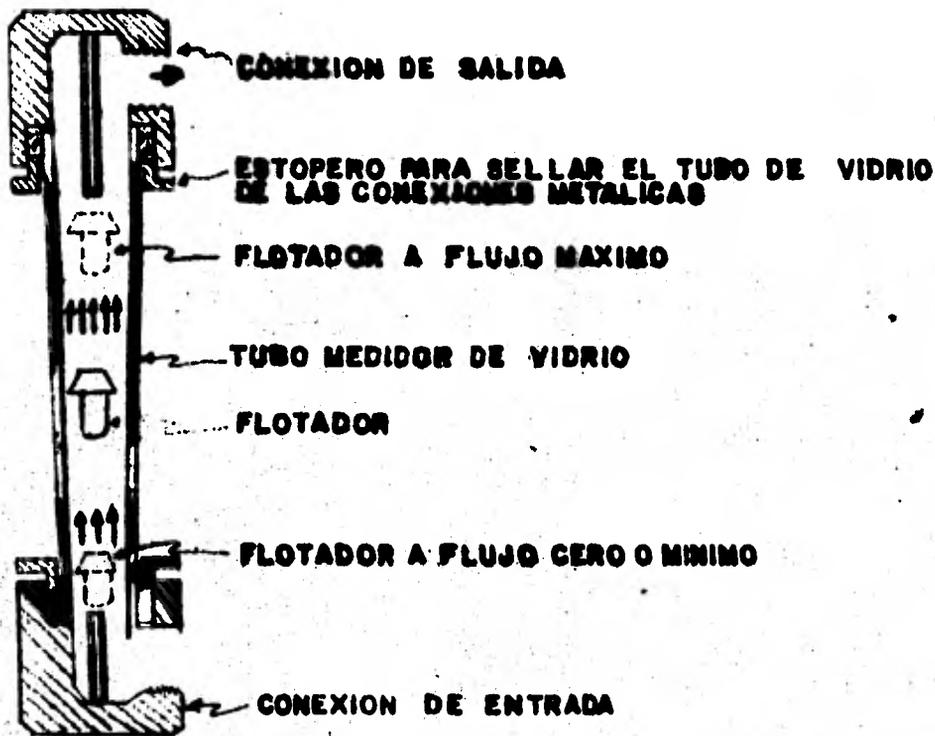


**FIG.17 TUBO PITOT**

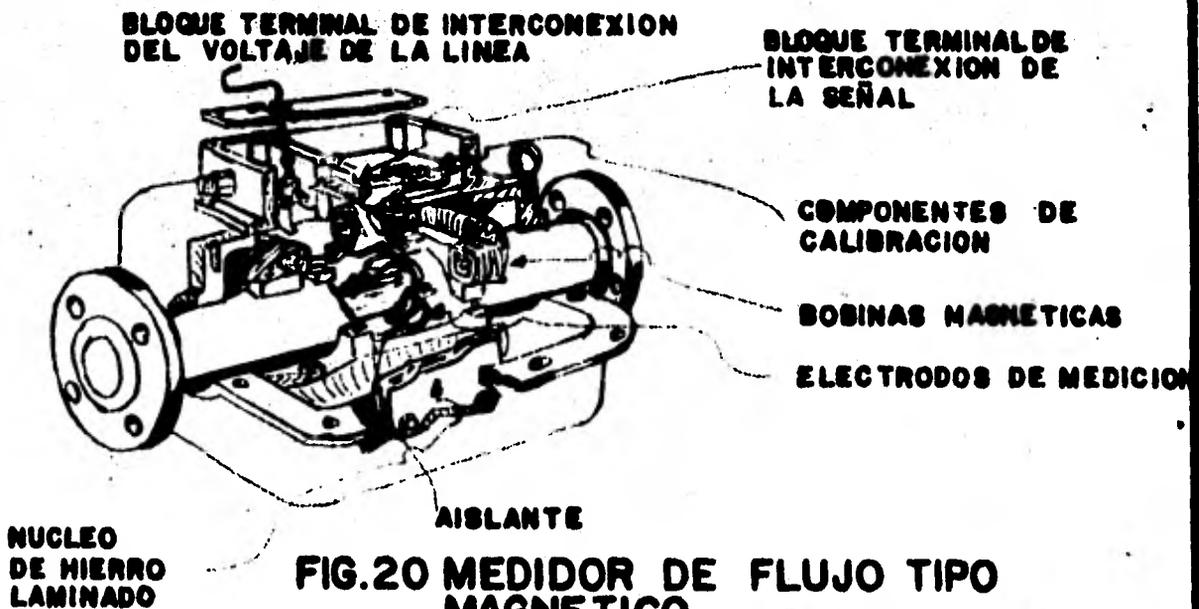
FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.18 MEDIDOR DE FLUJO  
POR IMPACTO**



**FIG.19 ROTAMETRO**



**FIG.20 MEDIDOR DE FLUJO TIPO MAGNETICO**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

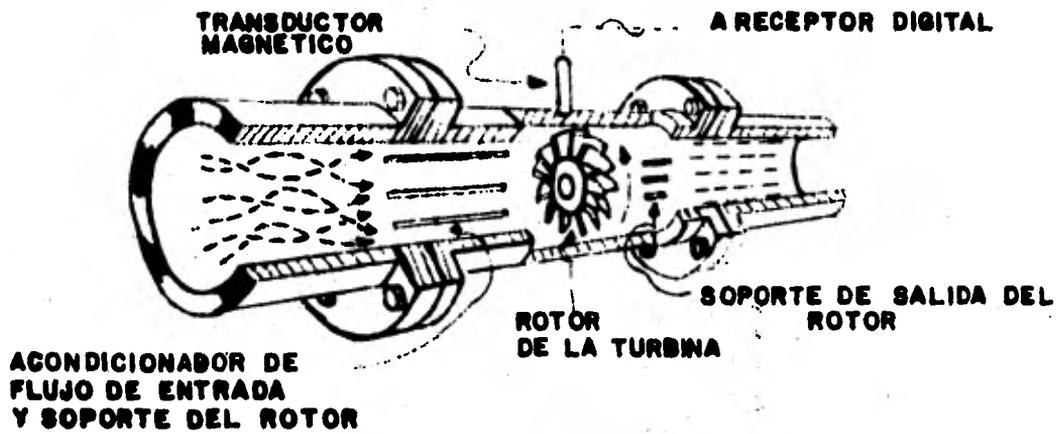


FIG.21 MEDIDOR DE FLUJO  
TIPO TURBINA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

## 4.2 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE NIVEL

Los elementos primarios de medición de nivel normalmente empleados son: Detectores de nivel tipo presión diferencial, detectores de nivel tipo desplazador, medidores de nivel tipo cinta, vidrios de nivel, medidores magnéticos de nivel, indicado--res de nivel de flotador.

### 4.2.1 DETECTORES DE NIVEL TIPO PRESION DIFEREN- RENCIAL.

La Fig. No. 22 muestra un detector de nivel tipo presión diferencial, el cual es un dispositivo del tipo de balance de fuerzas que detecta diferenciales de presión y los transmite como señal - neumática a un receptor.

Un par de diafragmas están soldados a los lados opuestos de la cápsula de presión diferencial y el espacio entre ellos está lleno de líquido, la presión diferencial a detectarse se aplica a ambos lados de esta cápsula. La fuerza resultante es llevada fuera de la celda de presión diferencial a trava

vés de la barra de fuerza, la cual en su punto de -  
apoyo está sellada por un diafragma metálico. Cuando  
ocurre un cambio en las condiciones de estado esta  
cionamiento, la barra de fuerza cambia su posición -  
variando con ello el acoplamiento magnético en la -  
bobina y por lo tanto la corriente.

A medida que la corriente cambia, el ba-  
lance de fuerzas se restablece oponiendo a cada es-  
fuerzo de la barra a una fuerza magnética igual y,  
por lo tanto, la señal de corriente de salida es --  
proporcional a la diferencial de presión en la cel-  
da. .

#### 4.2.2 DETECTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR

El detector de nivel tipo desplazador está basado en el principio de Arquímedes, es decir - que está basado en la pérdida de peso que experimenta un cuerpo al sumergirse en un líquido, siendo esta pérdida de peso igual al peso del líquido desalojado.

Mediante la detección del peso aparente - del desplazador sumergido aparece el detector de nivel de tipo desplazador, si el área de la sección transversal del desplazador y la densidad son constantes, entonces un cambio unitario en el nivel produce un cambio en el peso del desplazador. El dispositivo de nivel más simple de este tipo involucra un desplazador que es más pesado que el líquido de proceso suspendido de un detector de peso de tipo - de resorte. Cuando el nivel de líquido está abajo del desplazador, la escala mostrará el peso total - del desplazador. Como se observa en la Fig. no. 23, cuando el nivel sube el peso aparente del desplazador disminuye, dando así una relación lineal y proporcional entre la tensión del resorte (o barra de torsión) y el nivel.

En este instrumento un resorte torsional se usa para soportar al desplazador, que siempre es más pesado que el líquido de proceso, y proporciona un sello de presión sin fricción.

Como se muestra esquemáticamente en la Fig. No. 24, el desplazador convierte un cambio en el nivel de líquido en una rotación angular del brazo de torsión a través de la deflexión torsional -- del tubo de torsión. Este movimiento torsional es transmitido al aspa, cuya función es la de variar el acoplamiento entre el primario del transformador y los dos devanados secundarios convirtiendo así al movimiento torsional en una variación detectable en un circuito electrónico.

Este tipo de dispositivo pueden ser montados interna o externamente en el tanque.

#### 4.2.3 MEDIDORES DE NIVEL TIPO CINTA

Los medidores de nivel tipo cinta presentan tres tipos:

- A.- Actuados por flotador
- B.- Acoplados magnéticamente
- C.- Unidades sensoras de superficie

##### 4.2.3 A ACTUADOS POR FLOTADOR

En la Fig. No. 25 se muestran tres secciones de un tanque con indicadores de nivel tipo cinta, en la primera sección; el dibujo presenta una escala como el dispositivo medidor de lectura, la cinta en un extremo se conecta al flotador, y en la otra a un indicador relativamente pesado con el objeto de mantener la cinta bajo tensión constante. Entre los dos se observa que la cinta es guiada a través de un conducto y unas poleas de soporte sobre las cuales pasa la cinta, generalmente la escala está graduada.

Con el fin de mantener solamente el movimiento vertical del flotador, se proporcionan guías que se conectan o soportan por anclas en el fondo y

en la parte superior del tanque, las anclas superiores cuentan con un resorte para mantener constante la tensión del alambre.

En la segunda sección, se ilustra otro tipo de indicador de nivel tipo cinta con el indicador localizado en la parte superior del tanque. En el conducto entre el tanque y el medidor se observa la existencia de una válvula que permite bloquear el tubo e inspeccionar o reparar el medidor.

En la tercera sección del dibujo, se muestra una instalación del medidor cercana al suelo -- con un arreglo de sello de aceite. La sección de lectura se acerca al suelo por conveniencia del operador; y el sello líquido previene que el tanque -- respire a través del conducto, este medidor; cuenta con una manivela, una palanca y un tornillo que mueve al engrane, lo que permite levantar al flotador arriba del material de proceso; utilizable para -- cuando existe una acumulación de residuos en los -- alambres de guía que interfieran el movimiento del flotador que en algunos casos ayuda al flotador a liberarse subiéndolo o bajándolo.

#### 4.2.4 VIDRIOS DE NIVEL

El indicador de nivel en sí no es más que un tubo con una rama de cristal a un lado, por el - que se observa el nivel, conectado en forma de vasos comunicantes con el recipiente donde se va a medir el nivel.

Los vidrios de nivel tubulares, son una - aplicación sencilla de los vasos comunicantes y como su nombre lo indica, el tubo de vidrio es un tubo de cristal colocado en la parte exterior del recipiente, y el nivel o altura del líquido puede ser leído directamente si se fija una escala junto al tubo de cristal.

Los vidrios de nivel deben soportar la -- presión de operación a la que serán sometidos; lo - que implica que el espesor de la pared, el material y el tamaño sean los adecuados para las condiciones de operación del proceso, los vidrios de nivel tubulares; se usan generalmente en servicios donde las condiciones de presión y temperatura no exceda de -  $3.5 \text{ Kg/cm}^2$  (50 PSI) y  $95^\circ\text{C}$  ( $200^\circ\text{F}$ ) respectivamente, siendo por supuesto el líquido dentro del recipien-

te no tóxico ni peligroso.

Para presiones y temperaturas mayores; son utilizados vidrios de nivel reforzados llamados reflejantes y transparentes.

Son vidrios planos hechos de un material resistente montados en marcos de material forjado - como se observa en la Fig. No. 26, que pueden soportar hasta  $225 \text{ Kg/cm}^2$  (3200 PSI) y temperaturas del rango de los  $530^\circ\text{C}$  ( $1000^\circ\text{F}$ ).

Los vidrios de nivel transparente son recomendables en aquellas instalaciones donde se manejan sustancias ácidas o cáusticas, donde existe material ácido o de color oscuro, en interfases líquido-líquido y en cualquier aplicación donde se requiera iluminar la parte posterior del cristal.

Los vidrios de nivel reflejantes a diferencia de los transparentes manejan materiales limpios, incluyendo hidrocarburos siempre y cuando no disuelvan algún revestimiento del interior del indicador.

Estos son construidos con cristal templa-

do que pueden soportar cambios bruscos de temperatura, desde el agua fría hasta 260°C (500°F) sin romperse.

La instalación de los vidrios de nivel puede hacerse colocando una o más secciones de longitud estándar, pero para una mayor exactitud, precisión y seguridad; que no exceda de cuatro secciones cuando las temperaturas sean menores de 200°C (400°F), en los casos donde se rebasen estas temperaturas el número de secciones se limita a tres.

#### 4.2.5 MEDIDORES MAGNETICOS DE NIVEL

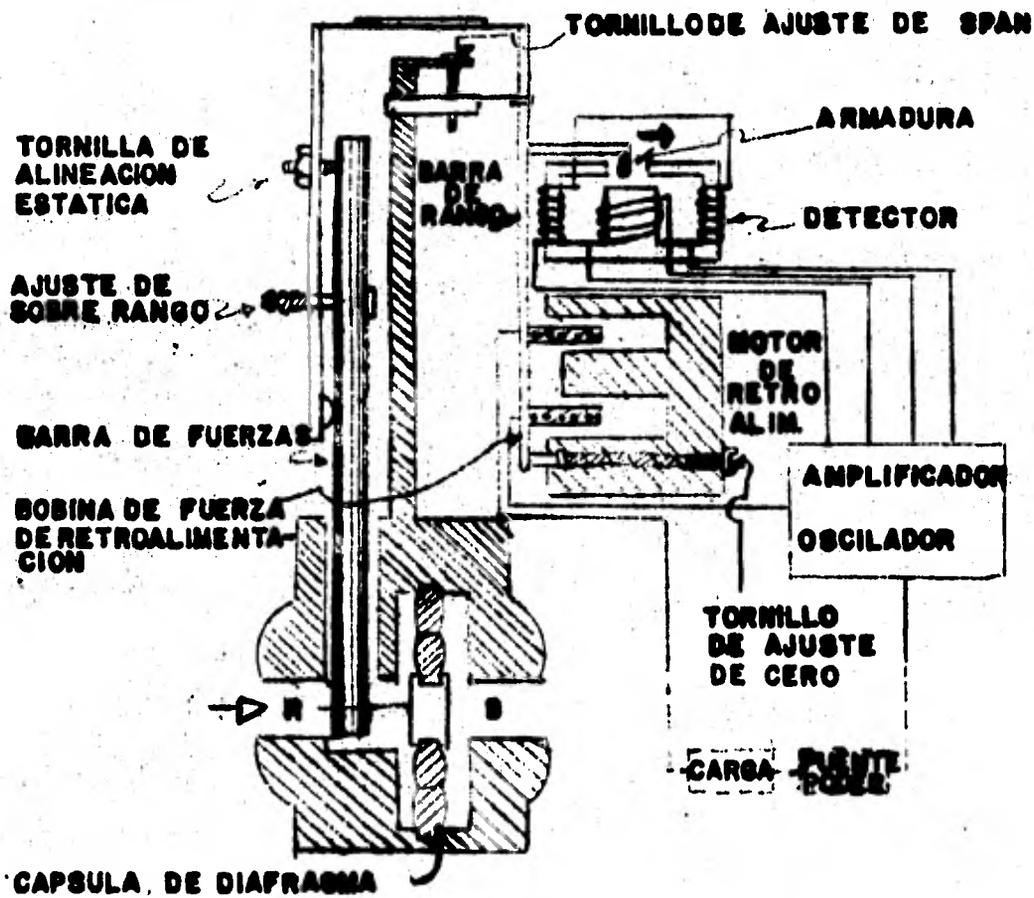
En instalaciones donde se requiere indicación local teniendo fluidos corrosivos, tóxicos o - peligrosos el uso de vidrios de nivel no es apropiado, para lo cual se considera el medidor magnético de nivel (Fig. No. 27).

Un flotador que contiene al magneto actuador se coloca dentro de una cámara sellada, un indicador con laminillas magnetizadas se monta externa- mente. Debido a que la fuerza de magnetización del magneto es más grande que la de las laminillas, a - medida que las pasa; estas giran  $180^\circ$  presentando - la cara opuesta de las laminillas al observador, esto proporciona una indicación del nivel por medio - de un fuerte contraste en el color del anverso y reverso de las laminillas.

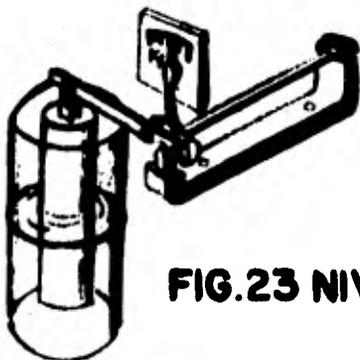
#### 4.2.6 INDICADORES DE NIVEL DE FLOTADOR

El indicador de nivel de flotador, como se muestra en la Fig. No. 28 cuenta con un flotador que está en contacto con el líquido, el movimiento vertical del flotador por medio de engranes y rodamientos, se convierte en un movimiento rotatorio de la barra central. La barra a su vez posiciona un imán permanente bajo el puntero de la carátula del indicador. No existen conexiones o agujeros a través del indicador por lo que las líneas de fuerza del magneto montado en la barra central pasan a través del fondo no magnético del indicador y hacen girar el puntero. Este acoplamiento magnético garantiza una operación a prueba de fugas y tiene aplicación para presiones hasta de  $700 \text{ Kg/cm}^2$  (PSI).

La escala de lectura puede ser calibrada para recipientes de cualquier forma geométrica y la carátula hasta 20 cm. para una mejor visibilidad de lectura. En la Fig. No. 28 también se ilustran algunas de las selecciones posibles de localización del indicador de nivel tipo flotador.

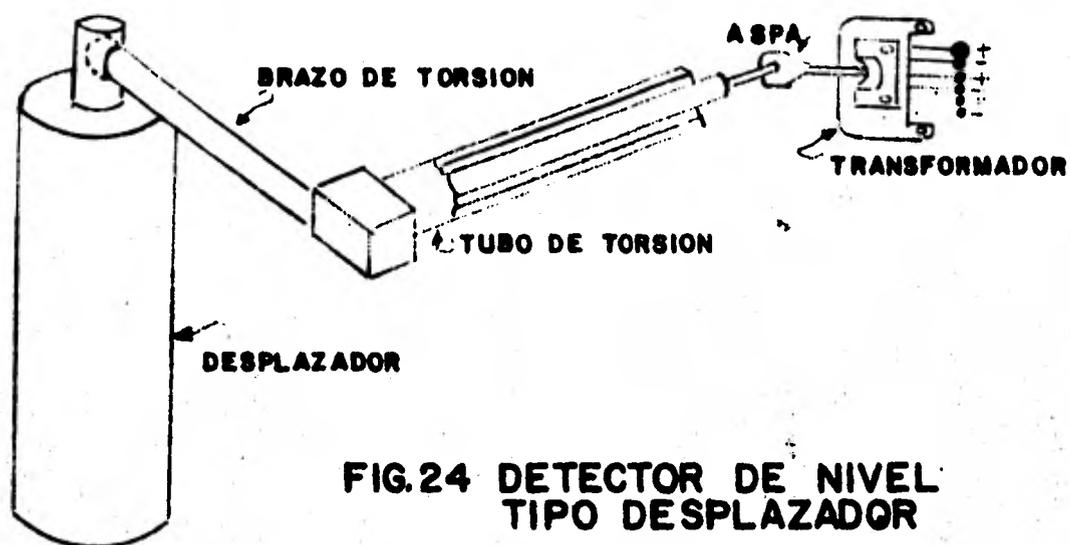


**FIG.22 DETECTOR DE NIVEL TIPO PRESION DIFERENCIAL**

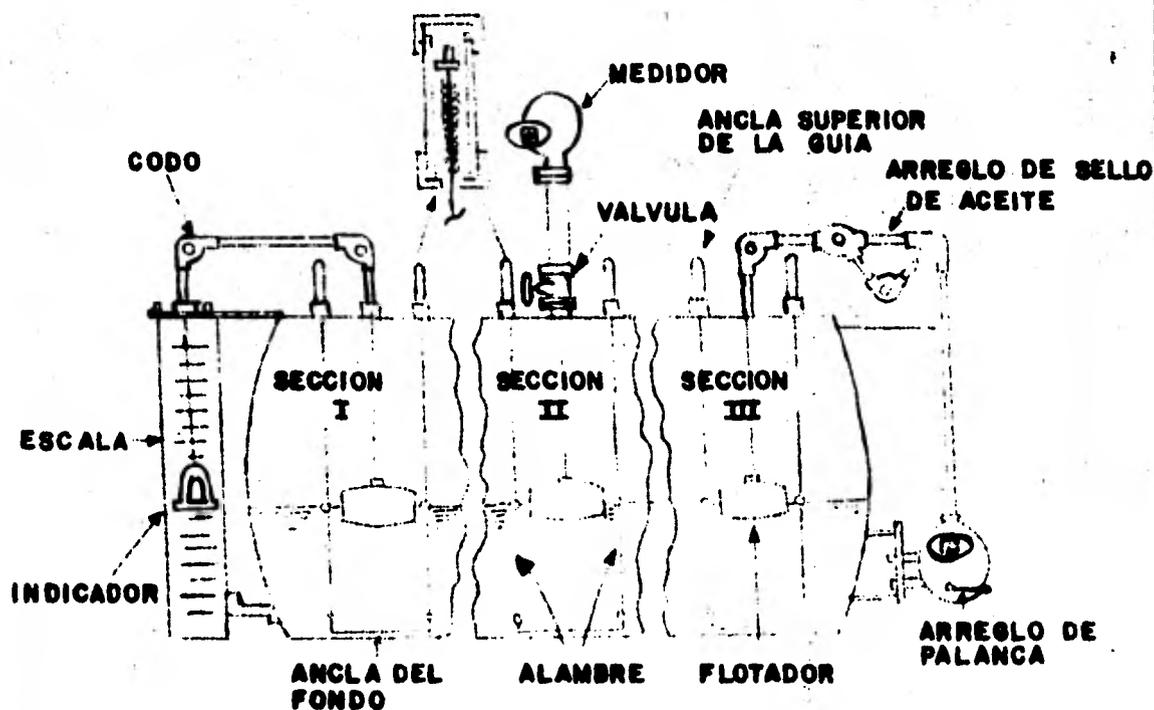


**FIG.23 NIVEL**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG. 24 DETECTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR**



**FIG. 25 MEDIDOR DE NIVEL TIPO CINTA**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

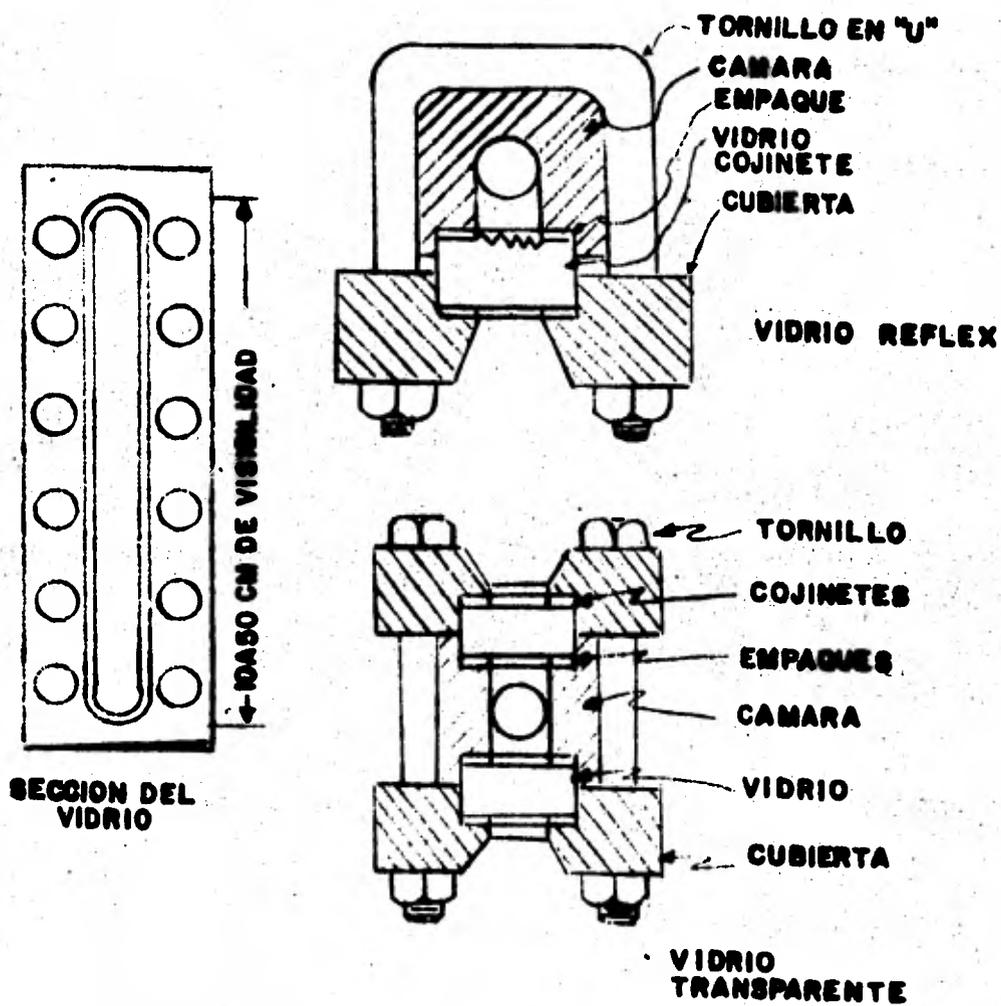
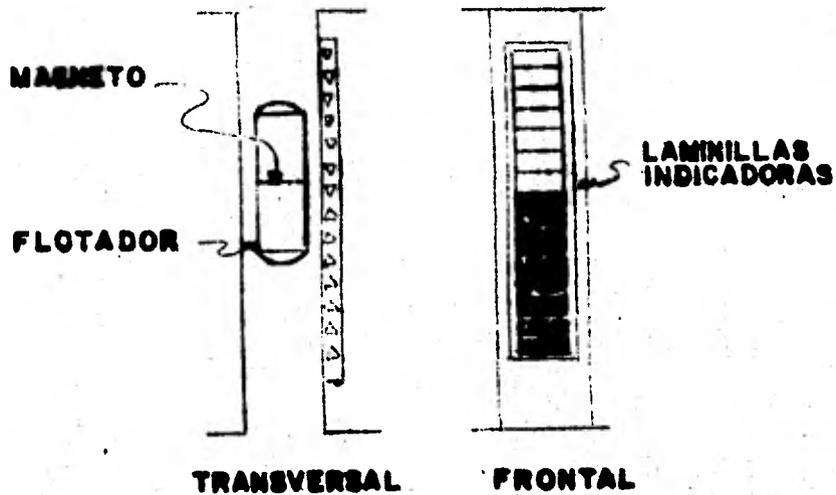
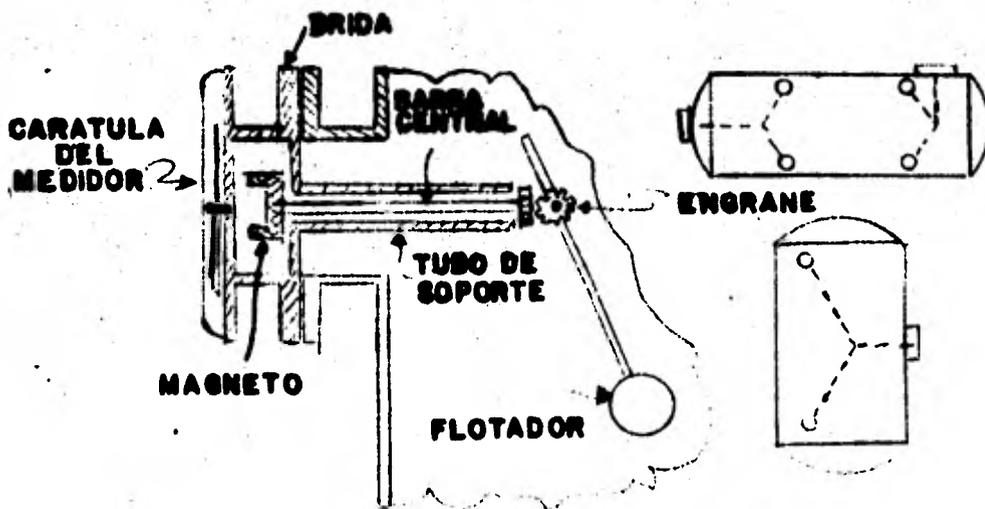


FIG.26 VIDRIO DE NIVEL



**FIG.27 MEDIDOR MAGNETICO DE NIVEL**



**FIG.28 INDICADOR DE NIVEL TIPO FLOTADOR ACOPLADO MAGNETICAMENTE**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

### 4.3 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE PRESION

Los elementos primarios de medición de -- presión normalmente empleados son: Manómetros de -- diafragma, manómetros de fuelle, manómetros de tubo bourdon.

#### 4.3.1 MANOMETROS DE DIAFRAGMA

El manómetro de diafragma se ilustra en -- la Fig. No. 29, el elemento capsular está totalmente evacuado y cambia su longitud en función de la presión de proceso en la caja. Considerando que la -- longitud depende de la diferencia entre las presiones externa e interna, y puesto que sus interiores están evacuados, la longitud del elemento es una me di da de la presión actuando sobre el exterior de la cápsula. El elemento capsular se encuentra sellado dentro de la caja de presión, la barra del medidor transmite el movimiento capsular al dispositivo indicador a través de un fuelle de sello que protege al interior de la caja donde está localizado el diafragma.

La Fig. No. 31 muestra otro manómetro de

diafragma donde el elemento de medición es la cápsula, la presión detectada se aplica al lado izquierdo del diafragma en la cápsula, mientras que el espacio en el otro lado del diafragma está totalmente evacuado, proporcionando así una presión cero. La fuerza sentida por la barra de fuerzas está relacionada con la diferencia entre el vacío total de un lado, la barra está balanceada si la presión se encuentra en el rango de la cápsula y por lo tanto el diafragma no se mueve.

#### 4.3.2 MANOMETROS DE FUELLE

El elemento de fuelle es una pieza expansiva, axialmente flexible; que permite que dicho -- elemento se expanda y se contraiga, que se coloca - en una unidad cerrada.

Cuando se desea medir presión con fuelles, normalmente se utilizan dos; como lo muestra la Fig. No. 30; uno para medir y el otro para compensar. El fuelle de referencia o compensación se evacúa totalmente y se sella, mientras que el utilizado para medir se conecta a proceso.

Un incremento en la presión de proceso - ocasiona que el fuelle de modificación se extiende, lo cual provoca un aumento en la lectura a través - del mecanismo de balance de movimiento.

Si la presión de proceso es constante pero la presión barométrica no lo es, la fuerza ejercida en el exterior de los fuelles no ocasionará medición errónea en la lectura.

#### 4.3.3 MANOMETROS DE TUBO BOURDON

Los manómetros de tubo bourdon están - -  
construidos según la Fig. No. 32, consisten en un -  
tubo ovalado y rolado para formar un arco de círcu-  
lo, estando sujeto un extremo a un cuadrante o sec-  
tor que engrana con un piñón sobre el eje del punte-  
ro indicador.

El extremo del tubo bourdon fijado al ár-  
bol de conexión está abierto para admitir fluido y  
el otro extremo está cerrado. Un aumento de pre- -  
sión del fluido en el tubo tiende a desdoblar el tu-  
bo moviéndose en esta forma el extremo libre. El -  
extremo libre produce movimiento que se transmite -  
al sector el cual hace girar el piñón y el puntero.

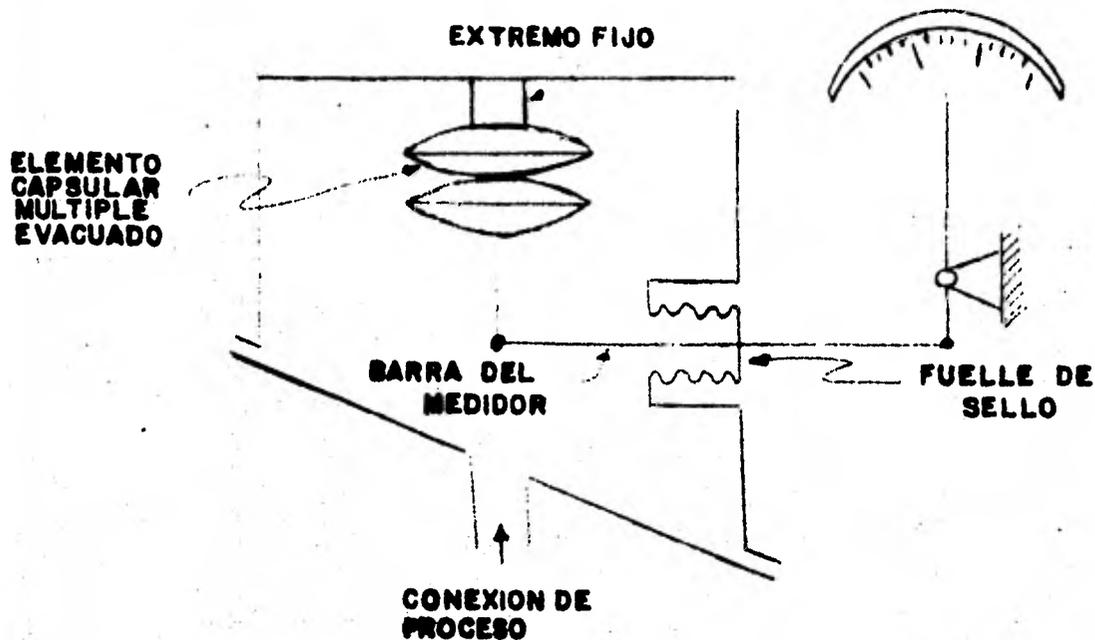
La Fig. No. 32 ilustra un tubo bourdon -  
"C" el cual generalmente tiene un ángulo de 250°. -  
La presión de proceso se conecta al extremo fijo del  
tubo mientras que el extremo opuesto está cerrado.

El movimiento del extremo libre del tubo  
bourdon "C" es insuficiente para operar algunos de

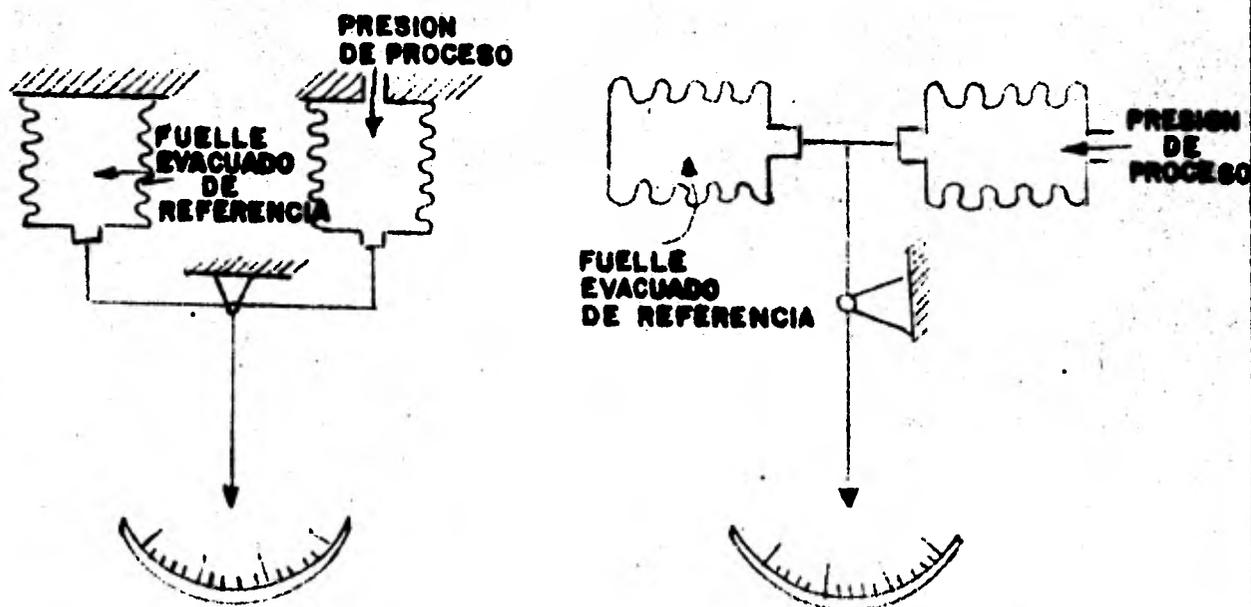
los dispositivos del movimiento, el elemento espiral mostrado en la Fig. No. 33 es esencialmente una serie de tubos bourdon "C" unidos extremos con extremos. Cuando se aplica presión, la espiral plana -- tiende a desenrollarse y produce un movimiento mayor del extremo libre que no requiere amplificación mecánica lo cual incrementa la sensibilidad y exactitud del instrumento debido a que no existen pérdi das por fricción o movimiento de eslabones y palancas.

Otro tipo de manómetro de tubo bourdon - es el helicoidal, la Fig. No. 34 muestra que este - sensor produce un movimiento de su extremo libre -- aún más grande que el espiral, eliminando la necesidad de amplificación.

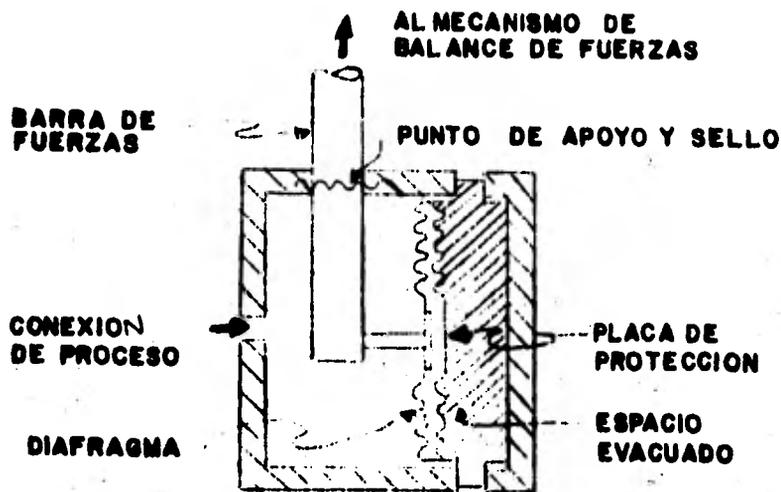
El rango de medición de este tipo de manómetro es función del diámetro, espesor de la pared, número de vueltas usadas y el material de construcción.



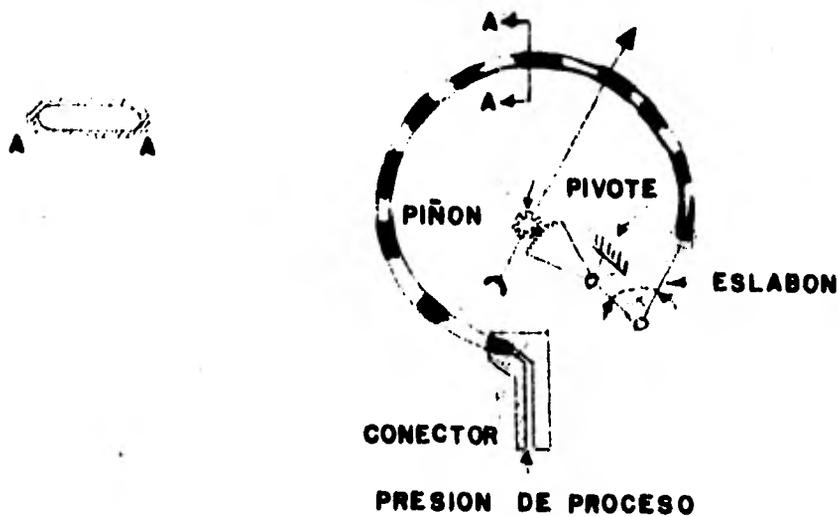
**FIG.29 MANOMETRO DIAFRAGMA**



**FIG.30 MANOMETRO FUELLES**

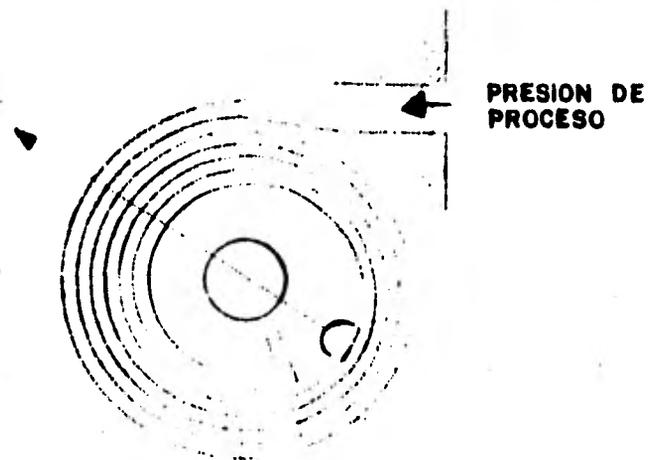


**FIG.31 MANOMETRO DE DIAFRAGMA**

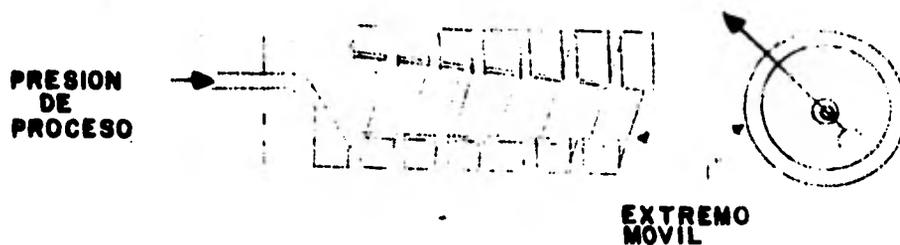


**FIG.32 MANOMETRO DE TUBO BOURDON**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.33 MANOMETRO DE TUBO BOURDON EN ESPIRAL**



**FIG.34 MANOMETRO DE TUBO BOURDON HELICOIDAL**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

#### 4.4 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE TEMPERATURA.

Los elementos primarios de medición de temperatura normalmente empleados son: termómetros bimetalicos, elementos termales llenos, termómetros de resistencia y termopares.

##### 4.4.1 TERMOMETROS BIMETALICOS

Los termómetros bimetalicos están contruidos con una tira bimetalica, tomando en consideración que: "Si dos tiras de metal de idénticas dimensiones que se dilatan desigualmente se unen cara a cara en toda su extensión de modo que no se pueden separar, al calentarse, la tira bimetalica resultante se curvará; de modo que el metal que se dilata menos queda en el interior".

Los termómetros bimetalicos de forma helicoidal como se ilustra en la Fig. No. 35 y 36, van metidos a una funda metálica para su protección. Un extremo de la tira bimetalica, que se encuentra en el cuello de la funda, va unido a un pivote, la cual recorre una escala. La funda metálica es la -

parte del instrumento que se encuentra en el medio del cual se desea conocer su temperatura; de esta manera, los cambios de temperatura pueden afectar la forma de la tira metálica.

El movimiento originado en el cambio de forma de la tira bimetálica ocasionado por la dilatación de los metales que la componen es transmitido por medio del pivote a la aguja indicadora, la cual señala en la escala la temperatura que tiene el medio en el cual se encuentra.

En la Fig. No. 37 se muestra una vista de un termómetro bimetálico de ángulo variable, recibe este nombre porque la carátula puede ser colocada a cualquier ángulo con respecto al eje del tubo.

#### 4.4.2 ELEMENTOS TERMALES LLENOS

El sistema térmico de llenado comprende una unidad cerrada bajo presión, y consiste de un bulbo conectado por un tubo capilar a un elemento de tubo bourdon de forma helicoidal o espiral, localizado en el instrumento.

Los sistemas termales pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

1.- Los que responden a cambios volumétricos:

A.- Llenados con un líquido orgánico (Clase I)

B.- Llenado con mercurio (Clase IV)

2.- Los que responde a cambios de presión:

A.- Llenados con un líquido en equilibrio con su vapor (Clase II)

B.- Llenados con gas (Clase III)

##### 4.4.2.1 A LLENADOS CON LIQUIDO ORGANICO (CLASE I)

Los elementos termales llenados con líquido orgánico, se dividen según el tipo de compensación por cambios de temperatura ambiente; en clase I A (compensación completa) y clase I B (compensación parcial).

sación de caja). Considerando que la compensación de caja consiste en colocar una tira bimetálica para contrarrestar los cambios de temperatura en la caja del instrumento, este bimetal se fija a la espiral de medición y se pega a un soporte (Fig. No. 38). Cuando la temperatura dentro de la caja se eleva, la espiral medidora se dilata y tiende a mover la pluma hacia arriba; simultáneamente, la tira bimetálica mueve a la espiral en dirección opuesta dando como resultado que el movimiento que se transmite a la pluma es cero.

La compensación completa consiste de otro sistema termal pero sin bulbo, de manera que las espirales de estos dos sistemas se expanden en direcciones opuestas y se encuentran interconectadas, por lo que cualquier cambio de temperatura en la caja o en tubo, se nulifica. (Fig. No. 39 y 39').

La distancia máxima del capilar para los dos de la clase IA es de 6.0 m y para los de la clase IB es 4.5 m. Los límites máximos y mínimos en que pueden trabajar satisfactoriamente, este tipo de sistemas, depende del líquido empleado. Estos -

líquidos varían su temperatura de trabajo entre 125 y 600°F.

El rango mínimo posible está limitado -- por las temperaturas prácticas del bulbo y generalmente es de 25°F a 50°F, el rango máximo está limitado por la temperatura de la expansión y compresión del líquido de llenado siendo normalmente no mayor de 600°F.

Los límites de temperatura son:

Clase 1A: - 100 a 200°F

Clase 1B: - 30 a 150°F

#### 4.2.1 B LLENADOS CON MERCURIO (CLASE IV)

En este tipo de sistema existe también - la compensación completa (Clase IV A) y la compensación de caja (Clase IV B).

La temperatura mínima a que puede trabajar este sistema está limitado por el punto de congelación del mercurio que es de -38°F. Es estable a - cualquier temperatura, pero el límite máximo es - - 1000°F.

#### 4.2.2 A LLENADOS CON UN LIQUIDO EN EQUILIBRO CON SU VAPOR. (CLASE II)

La Fig. No. 40 muestra un sistema termal clase II, consiste de un bulbo, tubo capilar de conexión y una espiral, el bulbo está lleno de un líquido altamente volátil y el espacio restante con la misma materia en estado vapor.

Se conocen cuatro tipos diferentes, que son:

**CLASE IIA:** Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por arriba del resto del sistema termal.

**CLASE IIB:** Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo del sistema termal.

**CLASE IIC:** Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo y arriba del sistema termal.

**CLASE IID:** Esta diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo, arriba y al mismo nivel que el resto del sistema termal.

El límite máximo de temperatura, es función del punto crítico del líquido utilizado, así como la tendencia de los líquidos orgánicos a cambiar su composición a 600°F más altas.

El límite mínimo de temperatura es de 40°F.

La máxima longitud del capilar es de 150 Pies.

Los líquidos usados para este tipo de sistemas son:

ETANO: Temperaturas entre -100°F a 80°F y cambio de presión de 20 a 600 lb/in<sup>2</sup>.

PROPANO: Entre 0 a 200°F y 20 a 600 lb/in<sup>2</sup>.

ETER METILICO: Entre 25 a 230°F y 20 a 600 lb/pulg<sup>2</sup>.

CLORURO DE ETILO: Entre 100 y 360°F y 20 a 600 lb/pulg<sup>2</sup>.

ETER ETILICO: Entre 140 y 375°F y 20 a 500 lb/Pulg<sup>2</sup>.

ALCOHOL ETILICO: Entre 220 a 400°F y 20 a 440 lb/pulg<sup>2</sup>.

#### 4.2.2 B LLENADOS CON GAS (CLASE III)

Este tipo de sistemas se basa en la va-

riación de un gas en su presión con el cambio de -- temperatura, para compensar los cambios de temperatura ambiente utiliza un bimetálico en la caja, no existiendo compensación completa para este tipo de termómetros ya que se ha encontrado prácticamente-- que la relación de 9 a 1 del volumen del bulbo y volumen del capilar con la espiral disminuye considerablemente el efecto de los cambios de temperatura ambiente. (Fig. No. 41).

El límite de temperatura mínimo deberá - estar encima de la temperatura crítica del gas empleado. El nitrógeno presenta como límites mínimo y máximo de  $-125$  y  $800^{\circ}\text{F}$ .

El rango mínimo es de  $150^{\circ}\text{F}$  y la máxima longitud del capilar 200 pies.

#### 4.4.3 TERMOMETROS DE RESISTENCIA

Los termómetros de resistencia se basan en la propiedad que tienen los metales conductores de la corriente eléctrica de cambiar su resistencia cuando varía la temperatura.

Actualmente son usados cuatro metales: Platino, níquel, cobre y tungsteno; y ocasionalmente el iridio, radio, plata, hierro y tántalo.

El sensor puede construirse con dos, - - tres o cuatro conductores dependiendo del uso, dos conductores son aplicados para uso industrial; tres conductores para medir altas resistencia y cuatro - conductores para aumentar la exactitud en mediciones de baja resistencia.

Como se observa en la Fig. No. 42 y 42' tenemos al sensor y pozo de un termómetro de resistencia para aplicación industrial usado en servicios que requieren construcción capaz de soportar un duro tratamiento, vibraciones e impactos mecánicos, - el sensor enrollado en un núcleo de cerámica, unido a conductores externos.

#### 4.4.4 TERMOPARES

"Al impartir calor a la unión de dos metales diferentes ocasiona la generación de una fuerza electromotriz térmica".

El termopar depende del anterior efecto conocido como efecto de Peltier, un termopar ordinario consiste de dos diferentes clases de alambres, cada uno de los cuales deberán estar hecho de metal o aleación homogénea, los alambres se unen en un extremo para formar una junta de medición o junta caliente, los extremos libres de los alambres se conectan al instrumento medidor para formar una trayectoria o circuito cerrado en el cual pueda fluir la corriente; el punto donde los alambres se unen al instrumento se denomina como junta de referencia o junta fría como se muestra en la Fig. No. 43.

El instrumento se coloca lejos del punto de medición de temperatura.

Los metales más usados son:

A: Cobre-Constantano (Tipo T)

B: Hierro-Constantano (Tipo J)

C: Cromel-Constantano (Tipo E)

D: Cromel-Alumel (Tipo K)

E: Platino-Rodio (13%)-Platino (Tipo R)

F: Platino-Rodio (13%)-Platino (Tipo S)

#### 4.4.4 A TIPO T

Los termopares tipo T tienen un alambre de cobre puro como conductor positivo y un alambre de aleación cobre-níquel (Constantano) como conductor negativo, se aplican para medir temperaturas entre  $-300^{\circ}\text{F}$  a  $600^{\circ}\text{F}$ .

#### 4.4.4 B TIPO J

Los termopares tipo J, se aplican para medir temperaturas de  $0^{\circ}\text{F}$  a  $1400^{\circ}\text{F}$ .

#### 4.4.4 C TIPO E

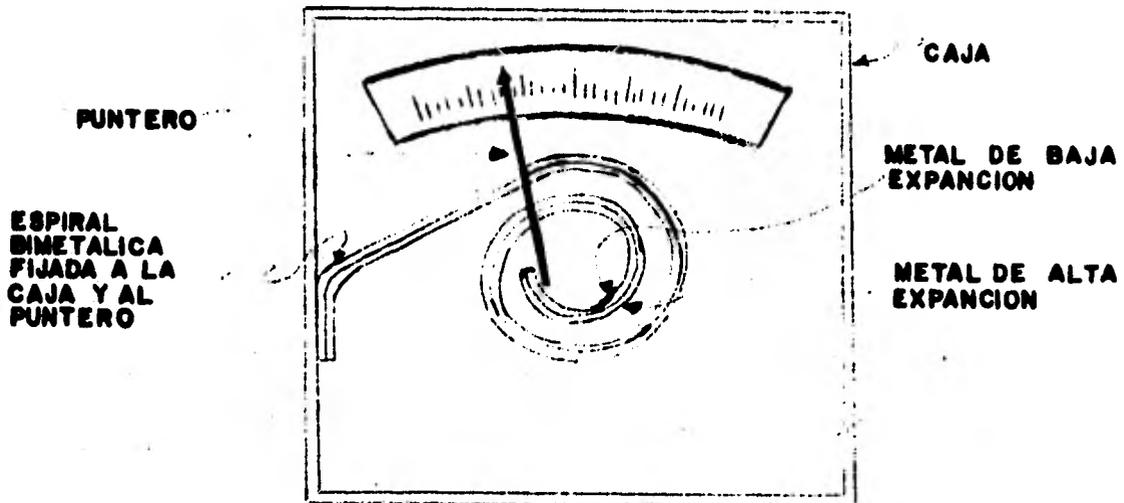
Los termopares tipo E se aplican para medir temperaturas de 300 a  $550^{\circ}\text{F}$ .

#### 4.4.4 D TIPO K

Los termopares tipo K, normalmente los más utilizados, constan de un conductor positivo -- formado de aleación de níquel-aluminio (Alumel) como conductor negativo, la gama de temperatura es -- desde los 580°F a 1080°F.

#### 4.4.4 E/F TIPO R Y S

El rango de temperatura es de 3000°F máximo.



**FIG. 35 TERMOMETRO BIMETALICO**

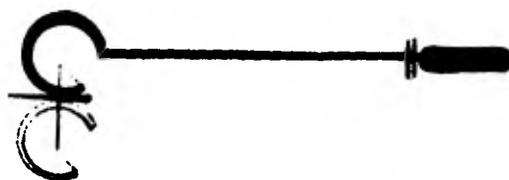


**FIG.36 TERMOMETRO BIMETALICO**

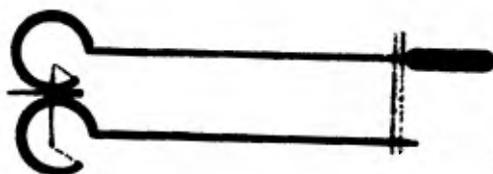


**FIG.37 TERMOMETRO BIMETALICO**

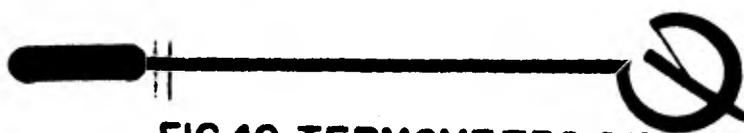
FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG. 38 COMPENSACION EN CAJA**

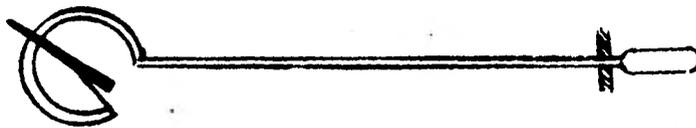


**FIG. 39 COMPENSACION COMPLETA**

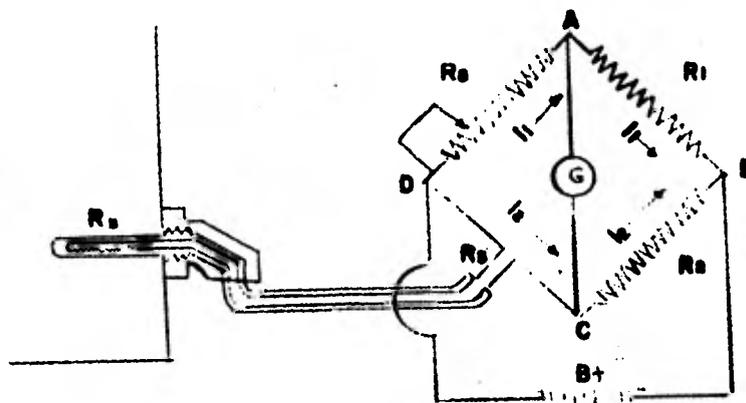


**FIG. 40 TERMOMETRO DE PRESION DE VAPOR**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

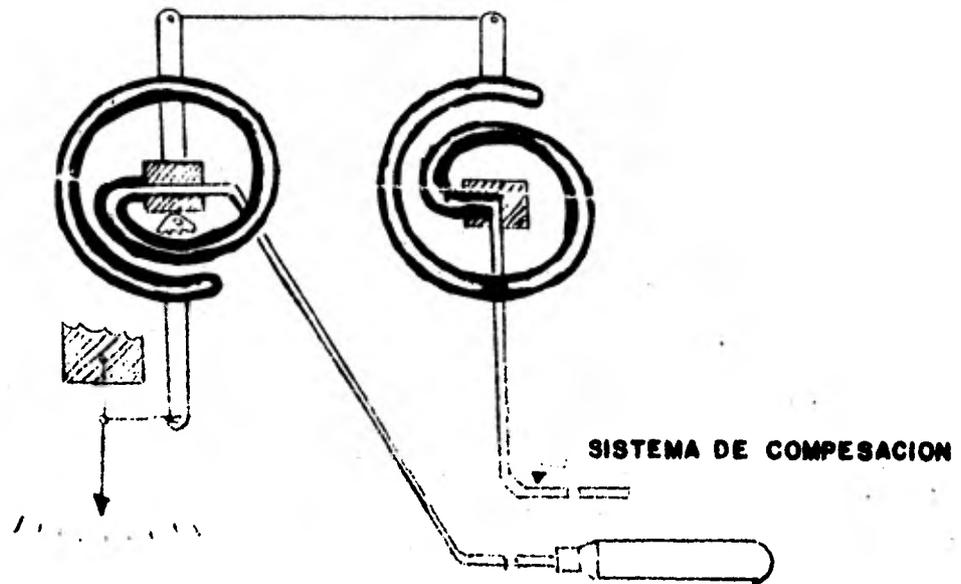


**FIG.41 TERMOMETRO  
DE  
GAS**

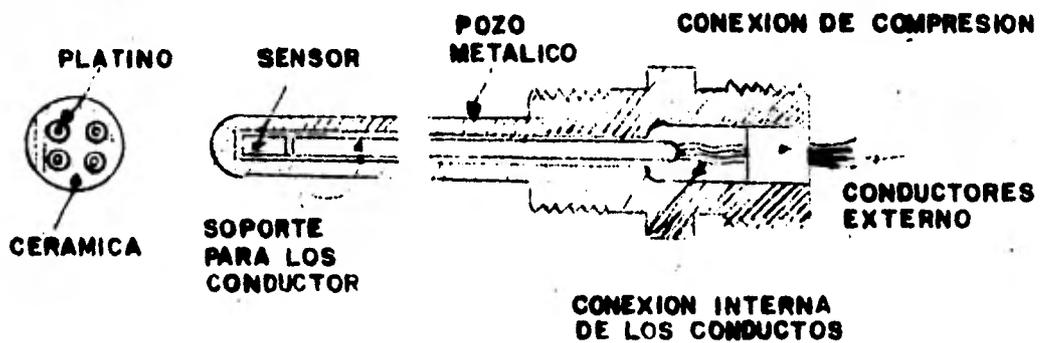


**FIG.42 TERMOMETRO  
DE  
RESISTENCIA**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

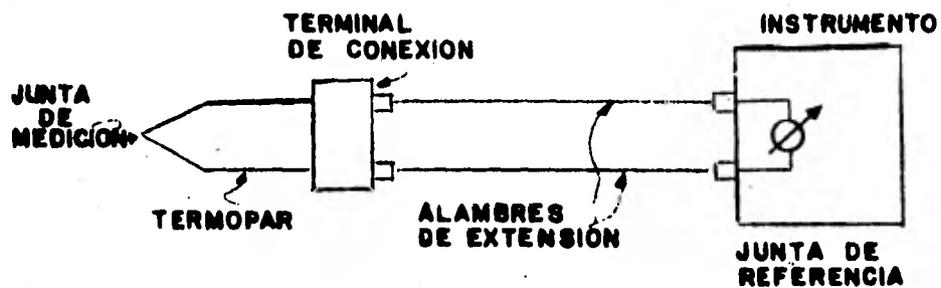


**FIG.39' COMPENSACION COMPLETA**



**FIG.42 TERMOMETRO DE RESISTENCIA**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.43 TERMOPAR**

## SECCION 5.- ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

### 5.1 VALVULAS DE CONTROL

Generalmente un elemento final de control es una "válvula de control".

Una válvula de control es un dispositivo capaz de controlar el paso de un fluido, permitiendo pasar solamente la cantidad requerida.

La Fig. No. 44 es un esquema de una válvula de control operada neumáticamente y en la que al aplicar aire a presión a la cámara superior, se ve que a dicha presión corresponderá una fuerza que actuando sobre el diagrama lo desplazará hacia abajo junto con el vástago hasta lograr equilibrarse con la fuerza del resorte. Al mismo tiempo, el tapón se acerca más al asiento del cuerpo de la válvula. La misma figura muestra las partes principales de una válvula de control que son; - la parte inferior o cuerpo de la válvula y' la parte motriz o actuador de la válvula.

La Fig. No. 45 muestra las distintas partes -

del cuerpo de una válvula, con objeto de impedir que el fluido que circula a través de ella escape, el vástago pasa a través de un estopero. Como se ve, existen piezas que no forman una sola unidad con el cuerpo en si; como son el asiento sobre el que descansa el tapón, las piezas que sirven de guía a la parte móvil y algunas otras que forman parte del estopero; dichas piezas, juntas con la parte móvil es lo que constituye los interiores de una válvula. El cuerpo de la válvula representada en la Fig. No. 46 es del tipo invertido, porque al bajar el vástago; la válvula abre en lugar de cerrar.

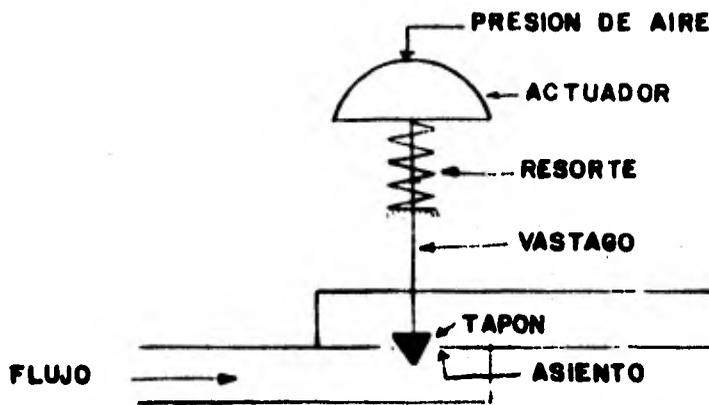
En los cuerpos de un solo tapón, como normalmente la presión de entrada es mayor que la de salida, dicha diferencia crea una fuerza que tiende a levantar el tapón como se observa en la Fig. No. 44., por lo que el tapón toma una posición diferente a la requerida.

Como se muestra en la Fig. No. 46 el fluido tiende a mover el tapón hacia arriba y el inferior hacia abajo.

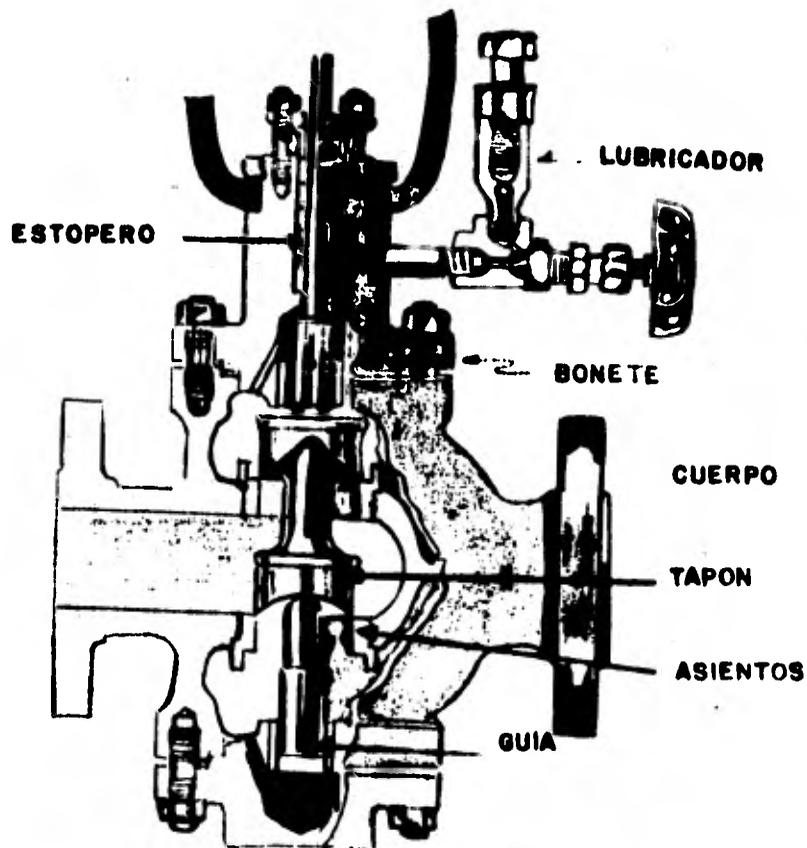
La Fig. No. 47 muestra los tapones parabólicos y de abertura o cierre rápido más usuales.

La parte motriz o actuador de la válvula se ve esquematizado en la Fig. No. 48, tomando en consideración que el rango de presión es de 3 a 15 lb/in<sup>2</sup>; la mayoría de las partes en movimiento se seleccionan como función del área del diafragma y la constante del resorte, además; influyen las fuerzas originadas por la fricción entre el vástago, el estopero y la fuerza debida a la caída de presión a través de la válvula. La primera de ellas actúa en dirección opuesta a aquella en la cual se mueve el vástago, así pues; para que este empiece a moverse a partir de equis posición, la presión de aire tendría que tomar dos valores diferentes según la dirección del movimiento obteniendo el fenómeno conocido con el nombre de histeresis (ver Fig. No. 49), donde la relación entre la posición del vástago y la presión del aire produce dos líneas.

Cuando la presión de aire no se aplica al actuador, es aplicada al posicionador (ver Fig. No. 50) y éste recibe a la vez una indicación de la posición de la válvula, compara las señales recibidas y envía a la válvula a la posición deseada a través del actuador.

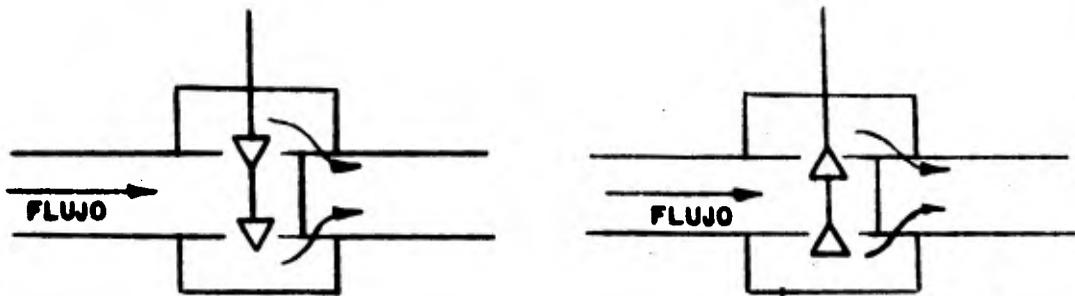


**FIG. 44 VALVULA DE CONTROL**

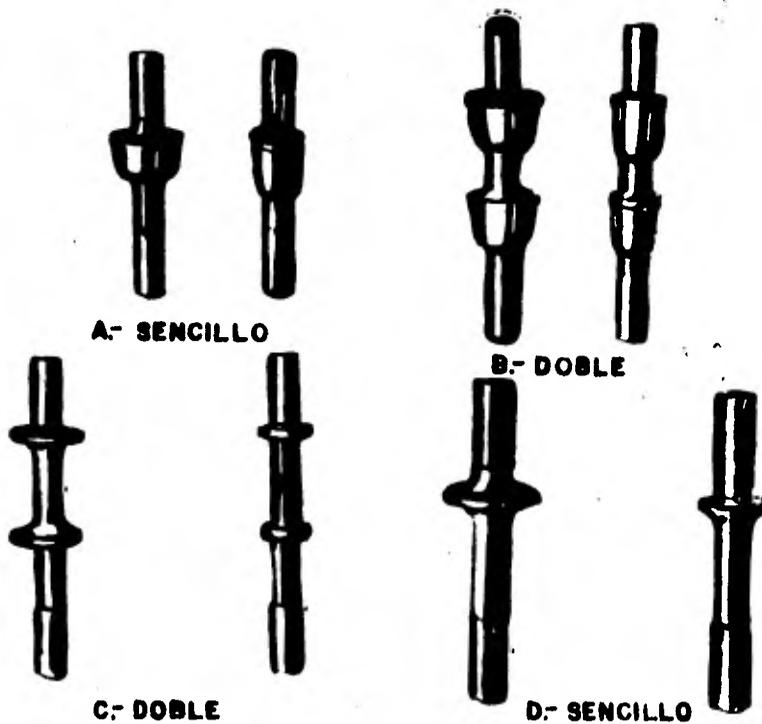


**FIG. 45 PARTES DEL CUERPO DE UNA VALVULA**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

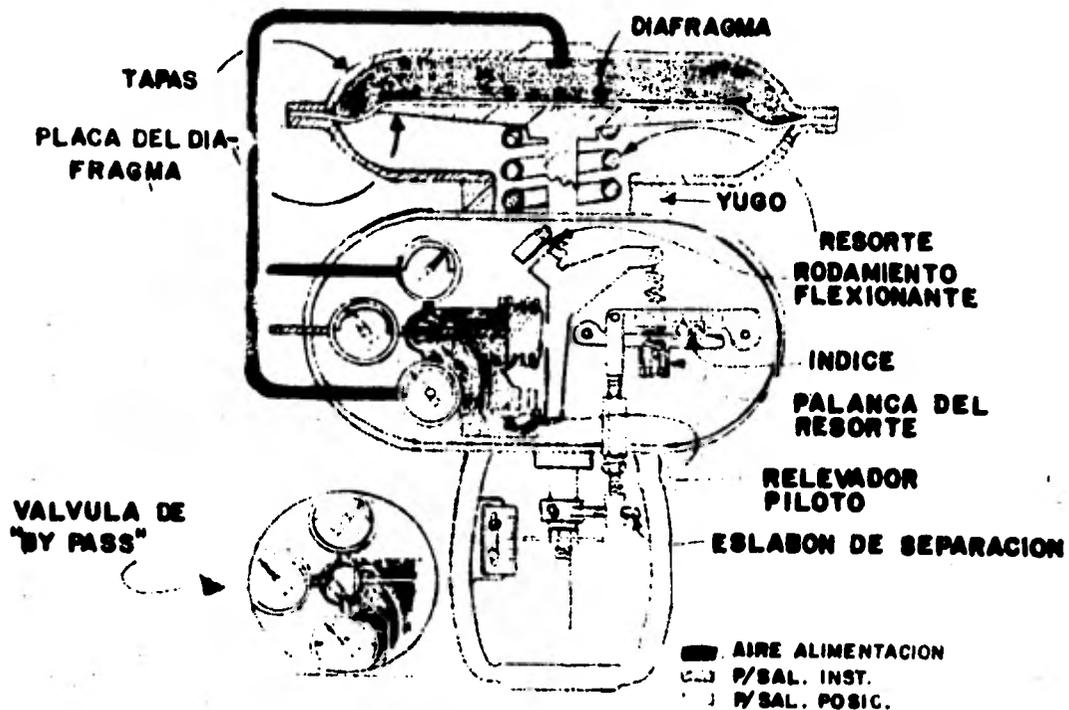


**FIG. 46 ACCION DE UNA VALVULA DE CONTROL**

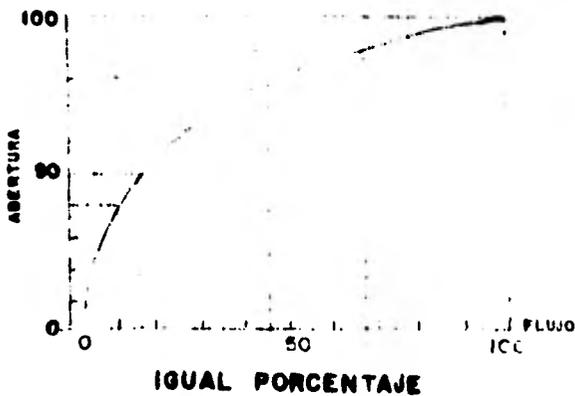
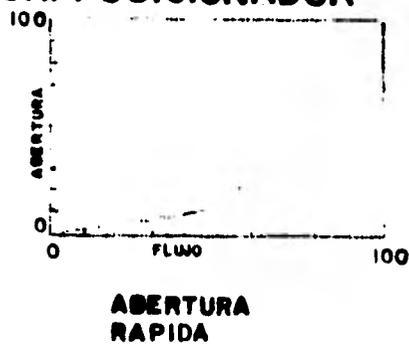
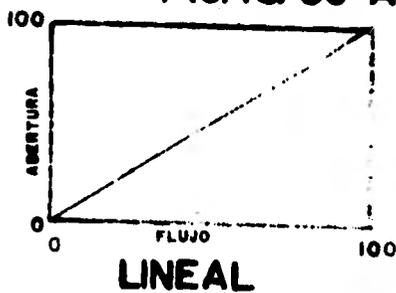


**FIG. 47 TAPON PARABOLICO (A/B) CIERRE RAPIDO (C/D)**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.48/50 ACTUADOR/POSICIONADOR**



**FIG.51 CARACTERISTICA DE UNA VALVULA DE CONTROL**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

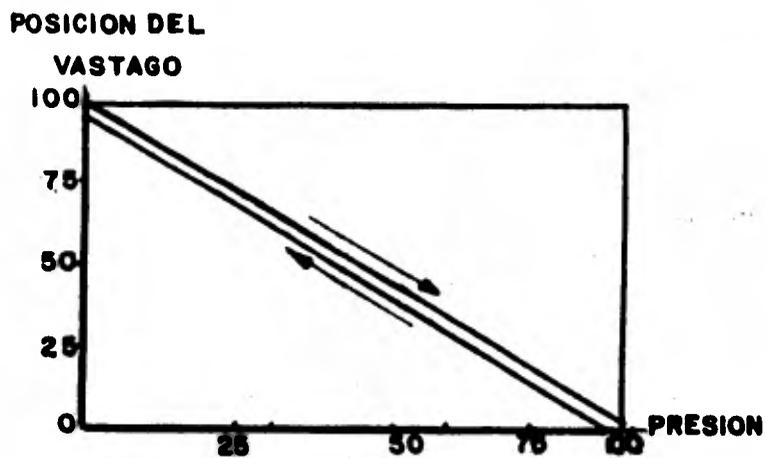


FIG. 49 HISTERESIS

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

### III. PROCESO GIRBOTOL

#### SECCION 1.- BASES DE DISEÑO

##### 1.1 FUNCION DE LA PLANTA

La función principal será el endulzamiento de gas para cubrir los requerimientos de combustible en la plataforma de compresión.

##### 1.2 TIPO DE PROCESO

Para el endulzamiento del gas que se utilizará como combustible se empleará el Proceso Girbotol, que consiste en la utilización de un absorbente del ácido sulfhídrico presente y regeneración del mismo, - el absorbente utilizado será Dietanol-Amina (DEA).

##### 1.3 FACTOR DE SERVICIO

Las instalaciones se diseñarán para operar 365 días al año.

##### 1.4 CAPACIDAD

Las instalaciones de endulzamiento de gas - se diseñarán en base a tres módulos, conectados en paralelo con una capacidad de 11 MMPCSD cada uno, que -- cubrirán los requerimientos de combustible de la plataforma estando en operación normal dos módulos y el ter cero como relevo.

1.5 FLEXIBILIDAD

Las instalaciones de endulzamiento de gas, -  
podrán operar continuamente a una capacidad del 75% cu  
do los requerimientos de gas combustible sean menores de  
los esperados, o cuando los tres módulos estén operando.

1.6 ESPECIFICACIONES DE LA ALIMENTACION

La composición y condiciones a las que se su-  
ministra están reportados en la Tabla No. II corriente -  
No. 1.

1.7 . ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

La composición y condiciones a las que se ob-  
tiene están reportados en la Tabla No. II corriente No.2

1.8 SERVICIOS AUXILIARES

A. AGUA POTABLE

Será suministrada por los servicios generales  
de la plataforma, mediante una planta de osmosis inversa.

B. AGUA DE PROCESO/SERVICIOS/SANITARIOS

Se utilizará la generada por la planta de osmo-  
sis inversa.

C. AGUA CONTRA-INCENDIO

Será suministrada directamente del mar mediante  
dos bombas verticales, una accionada por motor eléctrico

y la otra por medio de motor de combustión interna.

#### D. COMBUSTIBLE LIQUIDO

Se utilizará diesel para los equipos de respaldo de emergencia (bomba de agua contra-incendio, generador eléctrico de emergencia, etc., etc.).

La fuente de suministro será por barco desde la costa.

#### E. COMBUSTIBLE GASEOSO

Se utilizará como combustible gaseoso el generado por la propia instalación de endulzamiento de gas.

#### F. GAS INERTE

Será generado por un paquete localizado en el área de servicios generales de la plataforma, utilizará el proceso de combustión controlada, para obtener una composición aproximada de :

Nitrogeno + argón	88%
Bioxido de carbón	11%
Monoxido de carbón	0.5%
Otros	0.5%

#### G. ACEITE DE CALENTAMIENTO

Será suministrado por un paquete localizado en el área de servicios generales de la plataforma, su naturaleza será del tipo dowtherm.

Su disponibilidad será la requerida por el --  
proceso.

#### H. AIRE DE PLANTA E INSTRUMENTOS

Será generado por dos compresores localizados en el área general de servicios.

El aire de instrumentos será secado por medio de un paquete que utiliza alumina como secante, libre de impurezas y suministrado a una presión de 100 PSIG.

#### I. ENERGIA ELECTRICA

La energía eléctrica requerida por la plata- -  
forma (incluida la planta de endulzamiento de gas) será -  
suministrada por dos turbogeneradores localizados en el -  
área de servicios generales de la plataforma, los cuales  
podrán operar con diesel o gas combustible; dependiendo -  
de la disponibilidad de este último.

##### 1.9 TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Se contará con los sistemas necesarios para --  
tratar y recuperar los efluentes líquidos generados en --  
todas las instalaciones de la plataforma.

Los efluentes gaseosos serán enviados al sistem  
a de desfogues que tendrá un quemador al final de este.

##### 1.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Se contará en toda la plataforma (incluido el sistema de endulzamiento) con sistemas de seguridad tales

como:

- A. Agua contra-incendio (mediante una red con monitores).
- B. Extintores portátiles de polvo químico.
- C. Detectores de fuego, gas combustible y tóxicos (Hes.)
- D. Equipos de protección personal como: mascarillas, cascos, lentes, guantes, uniforme, etc, etc.

#### 1.11 CARACTERISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE

Atmósfera corrosiva por humedad, salinidad marina y gases ácidos del sistema de endulzamiento.

#### 1.12 BASES DE INSTRUMENTACION

##### A. TIPO DE INSTRUMENTACION

El tipo de instrumentos será neumático (algunos casos eléctrica).

##### B. TABLERO DE CONTROL

El tablero de control se diseñará del tipo -- consola, semigráfico, incluyendo panel de alarmas y 3 -- secciones.

El suministro neumático será a través de un -- cabezal de aire.

C. CUARTO DE CONTROL

Estará localizado fuera del área de operación,  
contando con iluminación estandar y ventilación positiva.

## SECCION 2.- DESCRIPCION DEL PROCESO

La descripción del proceso "Girbotol" hace uso del diagrama de flujo de proceso "Endulzamiento"- No. 002 y de las tablas II (Condiciones de operación) y III (Equipo de proceso).

Al gas se le denomina comunmente gas amargo húmedo e hidratado; amargo por el contenido de gases ácidos (ácido sulfhídrico-bióxido de carbono), húmedo por los hidrocarburos licuables e hidratado por el contenido de gas existente.

La tabla No. II muestra la composición promedio del gas que se extrae en la zona de bahía de Campeche y las condiciones de operación, esto; con el objetivo principal de ver cuales son los componentes principales y en que porcentaje se encuentran para que se tenga una idea más apropiada del problema.

La tabla III muestra el equipo de proceso, utilizado para la purificación del gas y la recuperación del sistema absorbente indicando el No. de - -

identificación, el servicio y las características principales del equipo usado en el proceso Girbotol.

El proceso de endulzamiento de gas, consiste básicamente en la eliminación de algunos de los componentes de la mezcla, con los objetivos siguientes:

- 1.- Preparar el gas antes de su utilización en la plataforma de compresión.
- 2.- Recuperar el absorbente utilizado para la purificación del gas.
- 3.- Utilizar el absorbente recuperado.
- 4.- Eliminar los ácidos existentes en el gas enviándolos al quemador.
- 5.- Reducir los gastos de conservación del equipo al cual se envía el gas.
- 6.- Utilizar el gas dulce como combustible en los equipos de la plataforma de compresión.
- 7.- Suprimir los riesgos para la salud.

El diagrama de flujo de proceso "Endulzamiento" No. 002 nos muestra la purificación del gas por el llamado proceso "Girbotol".

Gas amargo-húmedo e hidratado del sistema de compresión (corriente No. 1) se alimenta a la parte inferior de la torre absorbente de gas ácido (TA-100) fluyendo hacia arriba y burbujeando a través de los platos, obligándolo a que entre en íntimo contacto con la solución al 30% de dietanol-amina alimentada a la torre absorbedora por la parte superior por medio de la corriente No. 16; obteniendo en el domo gas dulce (corriente No. 7) que es enviado al separador de DEA (SD-190) en donde, como todavía existen pequeñas cantidades de dietanol-amina, son separadas por una malla separadora y enviadas a la red de recuperación de DEA (corriente No. 6) o solución de dietanol-amina rica en ácido sulfhídrico, bióxido de carbono y agua; mientras que el gas dulce (corriente No. 2) es enviado a la red de gas combustible para consumo de los equipos de la plataforma de compresión.

La dietanol-amina rica obtenida en el fondo de la torre absorbedora pasa por medio de la corriente No. 6 al tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110) y de este; a través de las corrientes Nos. 8, 9 y 10, se alimenta a la torre regeneradora de DEA

(TR-140) por la parte superior de la misma, no sin antes incrementar su temperatura en el intercambiador de calor DEA RICA/DEA POBRE (IC-120) y pasar por el filtro DEA RICA (FD-130).

La dietanol-amina rica, alimentada a la torre regeneradora fluye hacia abajo a través de los platos, y por la corriente No. 21 llega al rehervidor de la regeneradora de DEA (RH-150) que cuenta con un sistema de calentamiento de aceite (corrientes Nos. 4, 5 y bombas de aceite BA-150 A-B-C/R); la corriente No. 22 envía todos los gases ácidos a la torre regeneradora donde fluyen hacia arriba arrastrando más gases ácidos y por medio de las corrientes Nos. 17 y 18 enviados al acumulador de reflujo (AR-210) no sin antes disminuir su temperatura por medio del enfriador de gas ácido (EG-200), toda la dietanol-amina recuperada es enviada por las corrientes Nos. 19, 20 y la bomba de reflujo (BR-210/R) a la torre regeneradora, donde fluye hacia abajo a través de los platos al rehervidor hasta su agotamiento total.

La dietanol-amina recuperada (DEA POBRE) - así obtenida, es enviada al tanque de balance de DEA-

(TB-160) a través de las corrientes Nos. 12 y 13, pasando por el intercambiador de calor DEA RICA/DEA POBRE (IC-120).

En el tanque de balance se adiciona DEA pura y agua hasta obtener una solución al 30% que es presurizado con gas combustible para ser alimentado a través de las corrientes Nos. 14, 15 y 16 y las bombas - DEA POBRE BD-170 A/B/R, a la parte superior de la torre absorbadora de gas ácido (TA-100), no sin antes - ser filtrado y enfriado por medio del filtro de DEA POBRE (FD-170) y el enfriador de DEA POBRE (ED-180).

Cabe mencionar que en el domo del tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110), tanque de balance DEA (TB-160), acumulador de reflujo de DEA (AR-210) se obtienen gases ácidos que son enviados al quemador.

Con la obtención de gas combustible y la regeneración de la dietanol-amina, se cierra el ciclo del proceso de endulzamiento de gas natural por el proceso GIRBOTOL.



TABLA N

CONDICIONES DE OPERACION

CORRIENTE COMPONENTE	9		10		11		12		13		14		15		16	
	kg mo/l hr	% mo/l														
AGUA		52.525		52.525		52.525		52.525		52.525		52.525		52.525		52.525
BIOXIDO DE CARBONO		0.860		0.860		0.860		0.860		0.860		0.860		0.860		0.860
ACIDO SULFURICO		0.960		0.960		0.960		0.960		0.960		0.960		0.960		0.960
NITROGENO																
METANO																
ETANO																
PROPANO																
1- BUTANO																
N- BUTANO																
1- PENTANO																
N- PENTANO																
HEXANO (I)																
D.E.A		0.720		0.720		0.720		0.720		0.720		0.720		0.720		0.720
AGENTE DE CALENTAMIENTO																
TOTAL	% mo/l	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0
FLUJO TOTAL		43.845	21.269	44.845	21.269	1.00	21.269	44.845	21.269	44.845	21.269	44.845	21.269	44.845	21.269	44.845

WATER MOLECULAR WEIGHT	29.0	29.07	29.0	29.0	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1
RELATIVE DENSITY @ 60°F	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
WATER					0.057	0.057										
WATER	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
TEMPERATURE	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
WATER	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
WATER	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
WATER	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

FACULTAD DE QUIMICA  
 TESIS PROFESIONAL  
 UNAM 1982

TABLA II

CONDICIONES DE OPERACION

CORRIENTE	17		18		19		20		21		22		23		24	
	m <sup>3</sup> /hr	% mol	m <sup>3</sup> /hr	% mol	m <sup>3</sup> /hr	% mol	m <sup>3</sup> /hr	% mol	m <sup>3</sup> /hr	% mol						
AGUA		21.300		9.8		58.783		22.789		56.37		22.37		100		100
AGUA DE CALDO		22.187		22.187		0.282		0.282		0.282		0.282				
AGUA SULFONADO		22.489		22.489		0.282		0.282		0.282		0.282				
AGUA ROSADO																
METANO																
ETANO																
PROPANO																
I-BUTANO																
N-BUTANO																
I-PENTANO																
N-PENTANO																
HEXANO (C)																
CEA						9.047		9.047		6.008		6.008				
ACEITE DE CALENTAMIENTO																
TOTAL		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0
IMP TOTAL		3891		1980		330		489		6979		2128		1876		738

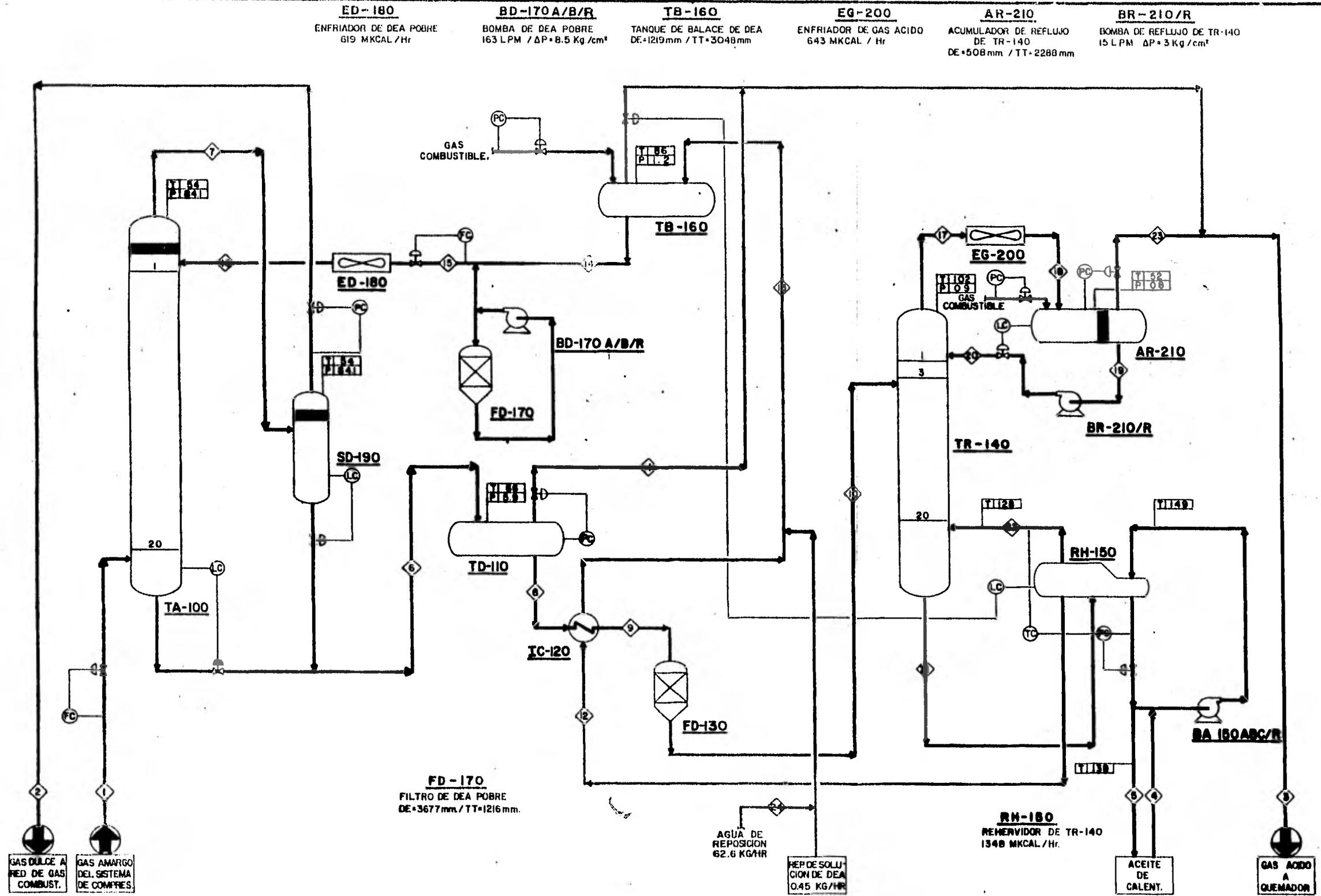
VEL. VOLUMEN (m <sup>3</sup> /h)	38.91	19.80	3.30	4.89	69.79	2.128	1.876									
CONDICION (C <sup>o</sup> F/°F)	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
ANCHO	1.06	0.879	1.06	0.879												
PREISION (PSI)	11.9	6.8	11.9	6.8	53.7	5.91	53.7	5.91	23.3	2.08	30.38	2.78	179	6.7	10	2.12
TEMPERATURA (°C)	119	100	119	100	160	60	160	60	162.9	128	182.8	128	180	60	107.66	6.84
CONDICION (°F)	246	212	246	212	320	140	320	140	327.2	272	361.0	272	356	140	215.79	43.1
CONDICION (°C)	1.28	0.0028	0.719	0.589	0.719	0.589	1.28	1.28	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
CONDICION (°F)	2.30	0.0050	1.30	1.06	1.30	1.06	2.30	2.30	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
CONDICION (°C)	0.67	0.0017	0.28	0.084	0.28	0.084	0.28	0.28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CONDICION (°F)	1.2	0.3	0.5	0.15	0.5	0.15	0.5	0.5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
CONDICION (°C)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FACULTAD DE QUIMICA  
 TERCER PROFESIONAL  
 UNAM 1982

**TABLA III**

CLAVE	SERVICIO	CARACTERISTICAS
TA-100	TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO	DE=914 mm / TT=15,240 mm
TD-110	TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS	DE=914 mm / TT= 3,048 mm
IC-120	INTERCAMBIADOR DEA RICA / DEA POBRE	634 MKCAL / Hr
FD-130	FILTRO DE DEA RICA	36 ELEMENTOS DE 76mm X 914
TR-140	TORRE REGENERADORA DE DEA	DE=914 mm / TT= 15,240 mm
RH-150	REHERVIDOR DE TR-140	1348 MKCAL / Hr
TB-160	TANQUE DE BALANCE DE DEA	DE=1219 mm / TT=3048 mm
FD-170	FILTRO DE DEA POBRE	DE=3677 mm / TT=1216 mm
ED-180	ENFRIADOR DE DEA POBRE	619 MKCAL / Hr
SD-190	SEPARADOR DE DEA	DE=610 / TT= 3,042 mm
EG-200	ENFRIADOR DE GAS ACIDO	643 MKCAL / Hr
AR-210	ACUMULADOR DE REFLUJO DE TR-140	DE=508 mm / TT=2288 mm
BA-150A/B/C	BOMBA DE RH-150	
BD-170A/B/R	BOMBA DE DEA POBRE	163 LPM $\Delta P=85,8 \text{ KG/Cm}^2$
BR-210/R	BOMBA DE REFLUJO DE TR-140	15 LPM $\Delta P= 3 \text{ KG/Cm}^2$

FACULTAD DE QUIMICA  
TESIS PROFESIONAL  
UNAM 1982



**ED-180** ENFRIADOR DE DEA POBRE 619 MKCAL / Hr  
**BD-170A/B/R** BOMBA DE DEA POBRE 163 LPM / ΔP = 8.5 Kg / cm<sup>2</sup>  
**TB-160** TANQUE DE BALACE DE DEA DE = 1219mm / TT = 3048mm  
**EG-200** ENFRIADOR DE GAS ACIDO 643 MKCAL / Hr  
**AR-210** ACUMULADOR DE REFLUJO DE TR-140 DE = 508mm / TT = 2288mm  
**BR-210/R** BOMBA DE REFLUJO DE TR-140 15 LPM ΔP = 3 Kg / cm<sup>2</sup>

**TA-100** TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO DE = 914mm / TT = 15,240mm  
**SD-190** SEPARADOR DE DEA DE = 610mm / TT = 3,042mm  
**FD-170** FILTRO DE DEA POBRE DE = 3677mm / TT = 1216mm.  
**TD-110** TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS DE = 914mm / TT = 3,048mm  
**IC-120** INTERCAMBIADOR DE DEA RICA / DEA POBRE 0.34 MKCAL / Hr  
**FD-130** FILTRO DE DEA RICA 36 ELEMENTOS DE 76mm x 914 DE = 914mm / TT = 15,240mm.  
**TR-140** TORRE REGENERADORA DE DEA DE = 914mm / TT = 15,240mm.  
**BA-150ABC/R** BOMBA DE RH-150  
**RH-150** REMOVIDOR DE TR-140 1348 MKCAL / Hr.  
**AGUA DE REPOSICION** 62.6 KG/HR  
**HEP DE SOLUCION DE DEA** 0.45 KG/HR  
**ACEITE DE CALENT.**  
**GAS ACIDO A QUEMADOR**

**NOTA:**  
 T = °C  
 P = Kg./cm<sup>2</sup>

## IV.- FILOSOFIA DE CONTROL DEL PROCESO GIRBOTOL

En el proceso de endulzamiento "Girbotol" descrito anteriormente y utilizando el diagrama de flujo de proceso "endulzamiento" No. 002 se basa la filosofía de control de proceso, en función de las variables principales a controlar como son: flujo, nivel, presión y temperatura.

### IV.1 FLUJO

El control de flujo se muestra en los siguientes puntos:

- A.- Corriente No. 1: Gas amargo del sistema de compresión a la torre absorbadora de gas ácido -- (TA-100).
- B.- Corrientes No. 15 y 16: Dietanol-amina pobre a la torre absorbadora de gas ácido (TA-100).
- C.- Corrientes Nos. 4 y 5: Aceite de calentamiento al rehervidor de la torre generadora de dietanol - amina. (TR-140).

IV.1.A. El control de flujo del gas amargo proveniente del sistema de compresión a la

torre absorbedora de gas ácido tiene como principal objetivo la regulación del flujo de gas a la entrada de la torre.

A máximo flujo de gas amargo, éste pasará directamente al separador de dietanol-amina (SD-190) y/o a la línea de gas dulce, ocasionando en el primer caso que el gas no sea liberado de los gases ácidos que contienen y una sobre-presión en la torre absorbedora y en el separador de dietanol amina, en el segundo caso; el gas amargo ocasiona problemas de corrosión no sólo en las líneas de envío de gas dulce a la red de gas combustible sino también en las máquinas que requieren de gas como combustible.

A mínimo flujo de gas amargo, este podrá subir a través de la torre absorbedora de gas ácido y será arrastrado por la corriente del absorbente utilizado.

IV.I.B El control de flujo de la dietanolamina po  
bre a la torre absorbedora de gas ácido -

tiene como principal objetivo la regulación de flujo de DEA a la entrada de la torre.

A máximo flujo de dietanol-amina, ésta arrastrará al gas amargo proveniente del sistema de compresión, ocasionando un gasto innecesario de absorbente.

A mínimo flujo de dietanol-amina pobre, ésta será retenida a la entrada de la torre absorbidora.

La regulación de flujo del gas amargo del sistema de compresión contra la regulación de flujo de dietanol-amina, es importante; porque de este paso se obtiene el gas dulce (4 PPM de  $H_2S$ ) que servirá como combustible posteriormente.

IV.I.C El control de flujo del aceite de calentamiento al rehervidor de la torre regeneradora de dietanol-amina tiene como principal objetivo mantener la corriente de aceite de calentamiento en recirculación, --

transmitiendo el calor necesario a la solución de dietanol-amina rica en gases ácidos para lograr desprender estos últimos hasta su total agotamiento y obtención de dietanol-amina pobre.

#### IV.2 NIVEL

El control de nivel se muestra en los siguientes puntos:

- A.- TA-100: Dietanol-amina rica a tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110)
- B.- SD-190: Dietanol-amina rica a tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110).
- C.- AR-210: Dietanol-amina rica a torre regeneradora de dietanol-amina (TR-140).
- D.- RH-150: Dietanol-amina pobre a tanque de balance de dietanol-amina pobre (TB-160).

El control de nivel de los puntos A, B, C, D, descritos anteriormente y localizados en el diagrama de flujo de proceso "endulzamiento" No. 002 tienen como principal objetivo el conservar el nivel de -

los diferentes equipos entre dos límites pre-establecidos para evitar de esta manera "inundamientos" de los mismos, ocasionados por un alto nivel que es función de la acumulación excesiva de líquidos.

### IV.3. PRESION

El control de presión se muestra en los siguientes puntos:

- A.- Corriente No. 2: Gas endulzado del separador de dietanol-amina (SD-190) a la red de gas combustible
- B.- Gas combustible a tanque de balance de dietanol amina (TB-160).
- C.- Corriente No. 23: Gas ácido del acumulador de reflujo (AR-210) a quemador.
- D.- Corriente No. 11: Gas ácido de TD-110

IV.3.A El control de presión del gas dulce proveniente del separador de dietanol-amina a la red de gas de combustible tiene como principal objetivo la regulación de presión a la red.

IV.3.B El control de presión del gas combustible al tanque de balance de dietanol-amina -- tiene como principal objetivo presionar el tanque para enviar la dietanol-amina pobre a las bombas de dietanol-amina.

IV.3.C El control de presión del gas ácido del -

acumulador de reflujo de la torre al quemador y tanque de desorción de hidrocarburos, tienen como objetivo el regular la presión del gas ácido.

#### IV.4 TEMPERATURA

El control de temperatura se muestra en el siguiente punto.

A: Corrientes Nos. 4/5: Aceite de calentamiento al rehervidor (RH-150) de la torre regeneradora.

IV.4.A El control de temperatura del aceite de calentamiento al rehervidor de la torre regeneradora tiene como principal objetivo el de conservar constante la temperatura de aceite.

## SÉCCION 1.- DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION

La localización de los equipos, líneas de tubería, instrumentos, válvulas, etc. Son más claramente observados en los llamados diagramas de tubería e instrumentación; por lo que el proceso será dividido en varias secciones para su mejor entendimiento, distribución y trabajo.

En el caso particular del proceso de endulzamiento de gas a través del proceso Girbotol se encuentran tres secciones principales:

- A.- Obtención de gas endulzado por medio de dietanol-amina hasta su envío a la red de gas combustible (DTI "Endulzamiento" 1 de 3).
- B.- Regeneración de dietanol-amina rica en ácidos - (DTI "Endulzamiento" 3 de 3).
- C.- Balance y bombeo de dietanol-amina pobre al sistema de absorción de gases ácido (DTI "Endulzamiento" 2 de 3).

La simbología utilizada en el presente trabajo se presenta a continuación.

# CODIGO DE LITERALES

## INDICE DE VARIABLES DESCRIPCION

## SIMBOLO

FLUJO	F
NIVEL	L
PRESION	P
TEMPERATURA	T
ANALISIS	A
VIBRACION	V

## INSTRUMENTOS CUYO SIMBOLO SE UTILIZA COMO SUFIJO DE UNA VARIABLE DESCRIPCION

## SIMBOLO

CONTROLADOR	C
INDICADOR	I
INDICADOR CONTROLADOR	IC
REGISTRADOR - CONTROLADOR	RC
INTERRUPTOR DE ALTA	SH
INTERRUPTOR DE SUPERALTA	SHH
INTERRUPTOR DE BAJA	SL
INTERRUPTOR DE SUPERBAJA	SLL
ALARMA DE ALTA	AH
ALARMA DE SUPERALTA	AHH
ALARMA DE BAJA	AL
ALARMA DE SUPERBAJA	ALL
TRANSMISOR	T
VALVULA DE CONTROL	V
ELEMENTO PRIMARIO	E
DIFERENCIAL	d
MEDIDOR	G

## OTROS SIMBOLOS DESCRIPCION

## SIMBOLO

SOLENOIDE	S
BOTON	B
CONVERTIDOR	Y
LUZ INDICADORA	IL
MANUAL	M
VALVULA DE PARO	SDV
VALVULA CONTROLADORA DE PRESION/FLUJO/NIVEL/TEMP.	PV/FV/LV/TV
VALVULA REGULADORA DE PRESION	PCV
VALVULA RELEVADORA DE PRESION	PSV
POZO	W

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982 1/8

## SIMBOLOS DE LINEAS DE INSTRUMENTOS



CONEXION A PROCESO; UNION MECANICA

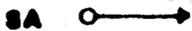


SEÑAL NEUMATICA



SEÑAL ELECTRICA

## SIMBOLOS DE SUMINISTROS



SUMINISTRO DE AIRE



SUMINISTRO ELECTRICO

## SIMBOLOS DE INSTALACION DE INSTRUMENTOS



LO

INSTRUMENTO INSTALADO LOCALMENTE



PNB

INSTRUMENTO INSTALADO EN TABLERO PRINCIPAL



BPNB

INSTRUMENTO INSTALADO EN LA PARTE POSTERIOR

PP

INSTRUMENTO INSTALADO EN TUBERIA DE PROCESO

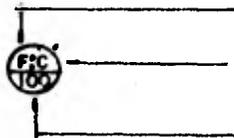
VARIABLE



I/P, P/I, Mv/I

CONVERTIDOR DE SEÑAL ELECTRICA A NEUMATICA, NEUMATICA A ELECTRICA, TERMOPAR A ELECTRICA

## IDENTIFICACION INSTRUMENTOS



VARIABLE MEDIDA

FUNCION

NUMERO DE CIRCUITO

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

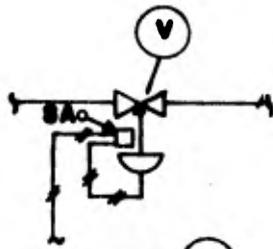
1982 <sup>2</sup>/<sub>0</sub>



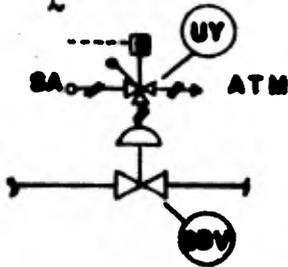
**PLACA DE ORIFICIO**



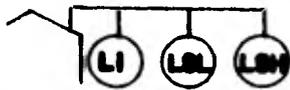
- A CERRADA A FALLA DE AIRE**
- B ABIERTA A FALLA DE AIRE**
- C ASEGURADA EN SU POSICION A FALLA DE AIRE**
- D CON VOLANTE DE OPERACION**



**VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA Y POSICIONADOR**



**VALVULA DE CORTE CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA CON VALVULA SOLENOIDE DE TRES VIAS CON REPOSICION MANUAL**



**INDICADOR DE NIVEL TIPO CINTA CON INTERRUPTORES DE ALTA Y BAJA**



**VALVULA SOLENOIDE DE DOS VIAS**

**FACULTAD DE QUIMICA**

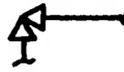
**TESIS PROFESIONAL**

**UNAM**

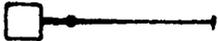
**1982**

**5/6**

## VALVULAS

	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DE TAPON O MACHO
	VALVULA DE BOLA
	VALVULA DE RETENCION (CHECK)
	VALVULA DE AGUJA
	VALVULA DE ANGULO
	VALVULA DE TRES VIAS
	SOLENOIDE
	VALVULA RELEVADORA DE PRESION
	VALVULA NORMALMENTE ABIERTA
	VALVULA NORMALMENTE CERRADA

## ACCESORIOS DE TUBERIA

	CONECTOR MACHO
	CONECTOR HEMBRA

FACULTAD DE QUIMICA  
TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

4/0



CONECTOR UNION



CONECTOR "T" CODO MACHO



CONECTOR "T" TODO IGUAL



CONECTOR "T" COMBINADO (T<sub>2</sub>T<sub>2</sub> NPT MACHO)



CONECTOR "T" COMBINADO (T<sub>2</sub>T<sub>2</sub> NPT HEMBRA)



CONECTOR TIPO COPLE ROSCADO (N.P.T.F.)



CONECTOR REDUCCION ROSCAD (N.P.T.F.)



TUERCA UNION

### ABREVIATURAS

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	D F P
DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION	D T I
DRENAJE ACEITOSO	D A
DRENAJE QUIMICO	D Q

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

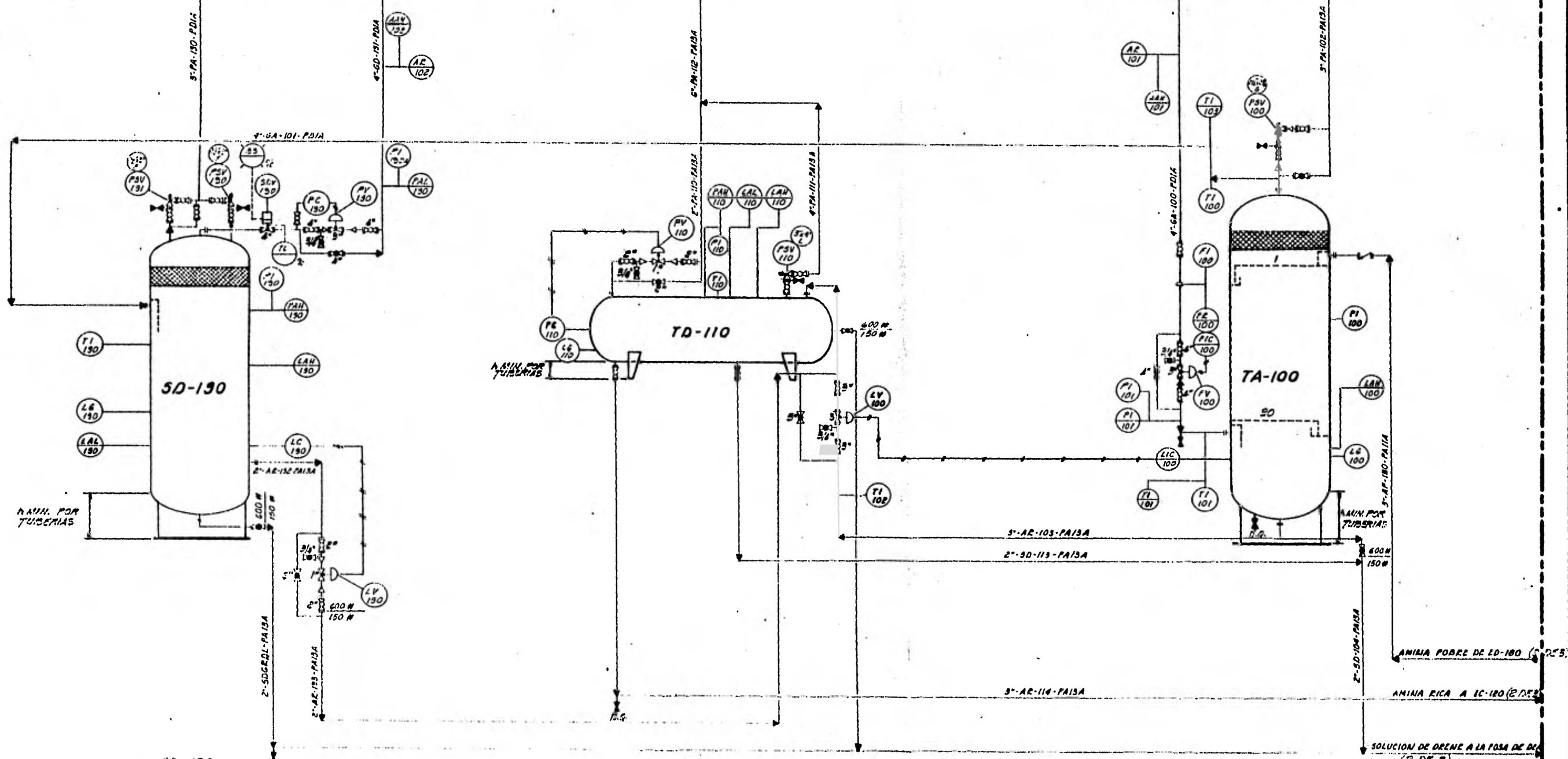
1982 <sup>5</sup>/<sub>6</sub>

A QUEMADOR ALTA PRESION  
A QUEMADOR BAJA PRESION

(E.P.P.) A QUEMADOR ALTA PRESION  
(P.P.P.) A QUEMADOR BAJA PRESION

GAS AMARGO DEL SISTEMA DE COMPRESION

GAS DULCE A K2D DE GAS COMBUSTIBLE



**SD-130**  
SECADOR DE GAS  
DE HIDROCARBUROS  
DIAMETRO: 1.42m  
NIVELES DE OPERACION(mn)  
MAX. 1436  
OP. 1302  
MIN. 546

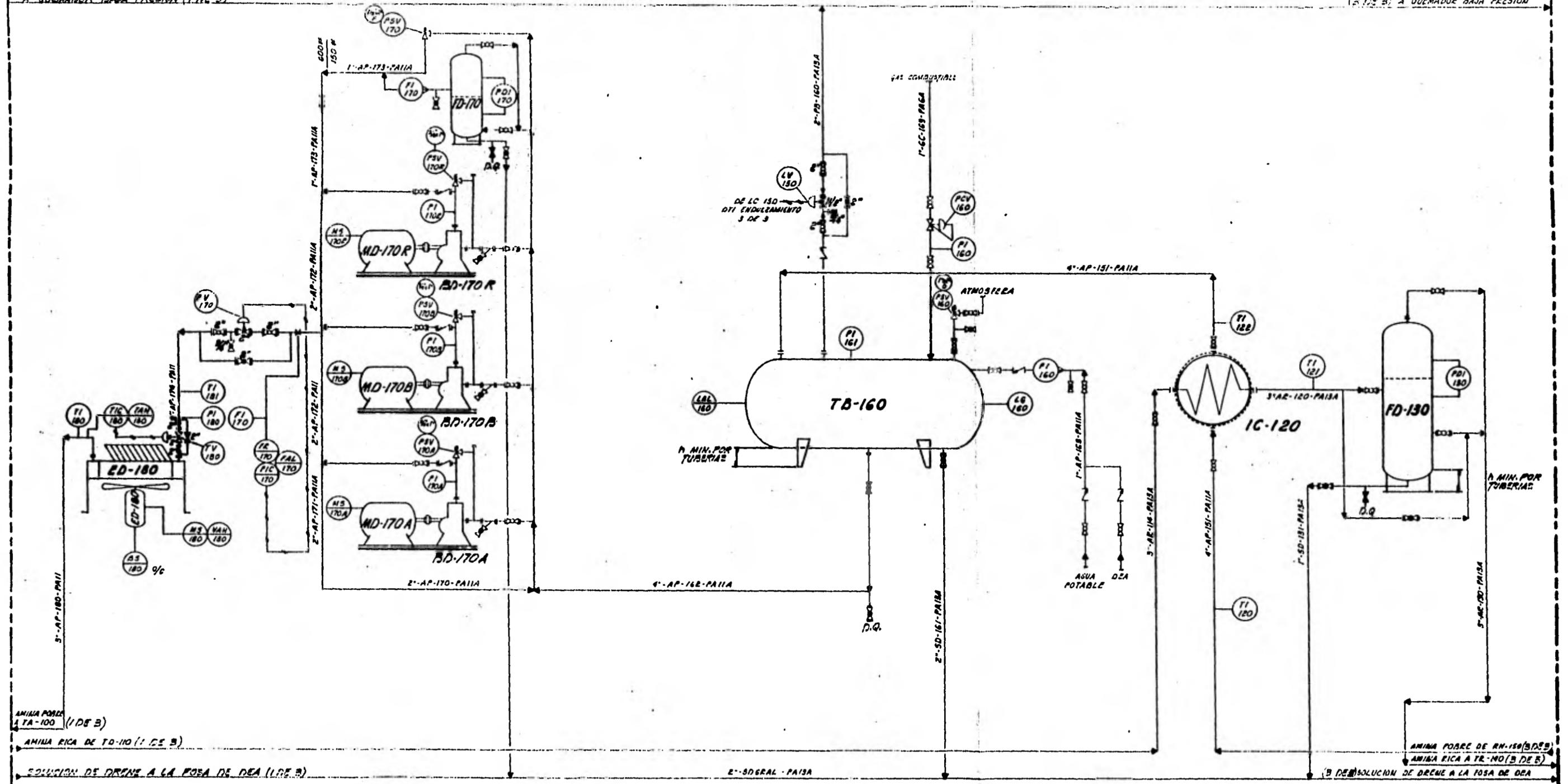
**TD-110**  
TANQUE DE DISTRIBUCION  
DE HIDROCARBUROS  
DIAMETRO: 1.3048m  
NIVELES DE OPERACION(mn)  
MAX. 751  
OP. 621  
MIN. 274

**TA-100**  
TANQUE ACUMULADOR DE  
GAS ACIDO  
DIAMETRO: 1.18m  
NIVELES DE OPERACION(mn)  
MAX. 1436  
OP. 1302  
MIN. 546

FACULTAD DE QUIMICA		
DTI ENDULZAMIENTO		
TESIS PROFESIONAL	1 DE 3	U.N.A.M.

A QUEMADOR ALTA PRESION (1 DE 3)  
 A QUEMADOR BAJA PRESION (1 DE 3)

(3 DE 3) A QUEMADOR ALTA PRESION  
 (3 DE 3) A QUEMADOR BAJA PRESION



ANILIA POBRE A YA-100 (1 DE 3)

ANILIA RICA DE TO-10 (1 DE 3)

SOLUCION DE DRENE A LA FOSEA DE DEA (1 DE 3)

A MIN. POR TUBERIA

A MIN. POR TUBERIA

ANILIA POBRE DE RN-150 (3 DE 3)  
 ANILIA RICA A YA-10 (3 DE 3)  
 (3 DE 3) SOLUCION DE DRENE A LA FOSEA DE DEA

**ED-180**  
 ENRIADOR DE DEA POBRE  
 619 MKCA/H

**FD-170**  
 FILTRO DE DEA POBRE  
 DE 3x11 mm/17x1216 mm

**MD-170 A/B/R**  
 BOMBA DE DEA POBRE  
 150 LPM/AP 81 BELL.M.  
 CENTRIFUGA (HORIZONTAL)

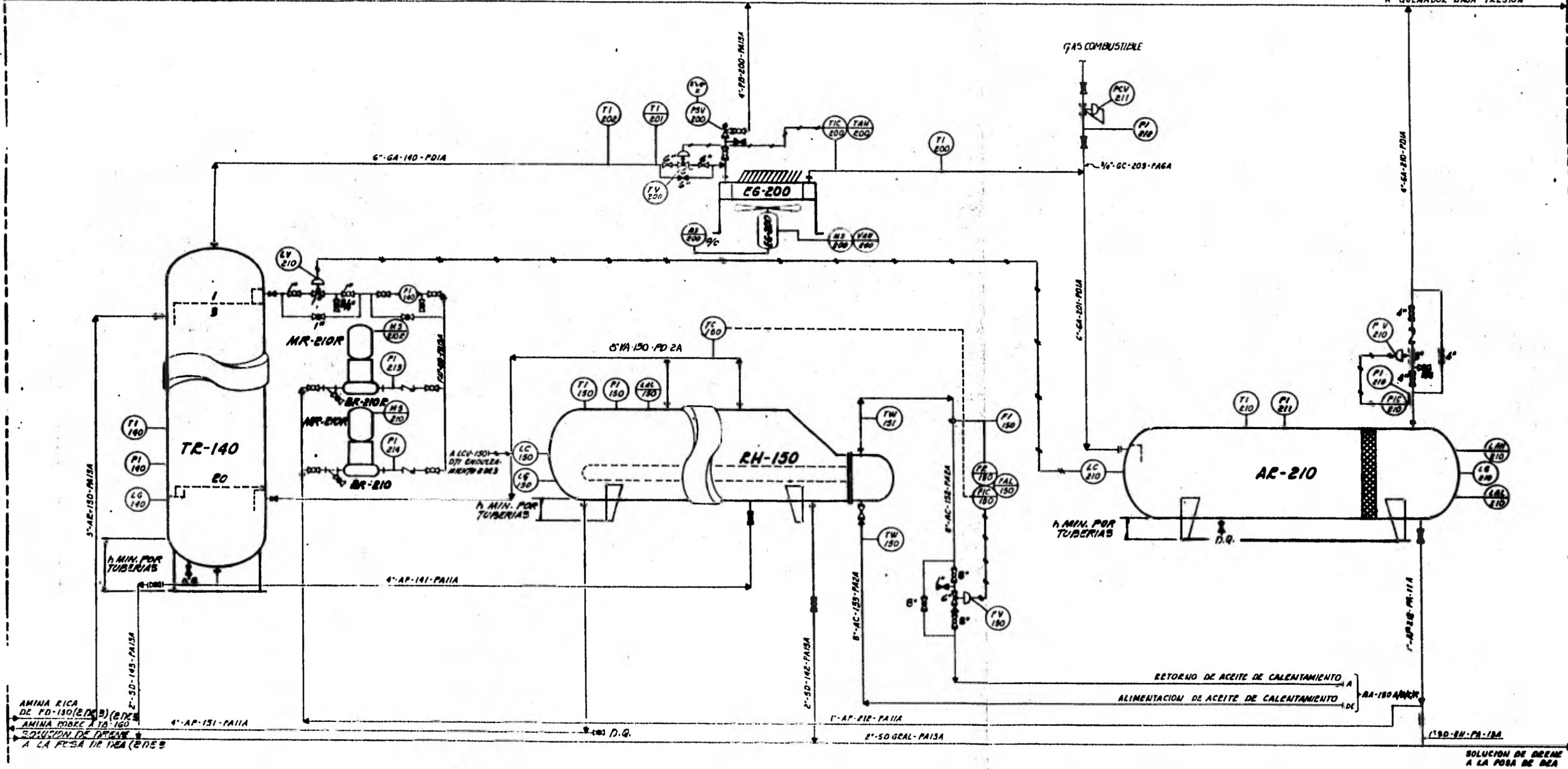
**TB-160**  
 TANQUE DE BALANCE DE DEA  
 1112.2mm/17x1048 mm  
 ANILIA RICA OPERACION (1 DE 3)  
 MAX. 751  
 C.P. 508  
 MIN. 274

**IC-120**  
 INTERCAMBIADOR DE CALOR  
 DE A Y B 639 MKCA/H

**FD-130**  
 FILTRO DE DEA RICA  
 35 ELEMENTOS DE 75mm/1000

A QUEMADOR ALTA PRESION (2DES)  
 A QUEMADOR BAJA PRESION (2DES)

A QUEMADOR ALTA PRESION  
 A QUEMADOR BAJA PRESION



AMINA RICA DE FD-130 (2DES)  
 AMINA POBRE A 10:160  
 SOLUCION DE DRENE A LA PESA DE 125A (2DES)

RETORNO DE ACEITE DE CALENTAMIENTO  
 ALIMENTACION DE ACEITE DE CALENTAMIENTO

SOLUCION DE DRENE A LA PESA DE 125A

<b>TR-140</b> TORRE REGENERADORA DE OLA DE 918 mm TT-10240 mm NIVELES DE OPERACION (mm) MAX. 1525 OP. 1005 MIN. 548	<b>BR-210R/210</b> MOMIA DE REFLUJO DE TR-140 (3 LPM AP-349/cm) CENTRIFUGA (EN LINEA)	<b>EG-200</b> ENFRIADOR DE GAS ACIDO 483 MICAL/M	<b>RH-150</b> REGENERADOR DE TAP-NO 2515138 MICAL/M TT-5025 mm NIVELES DE OPERACION (mm) MAX. 633 OP. 600 MIN. 251	<b>AR-210</b> ACUMULADOR DE REFLUJO DE TR-140 DE 508 mm TT-2000 mm NIVELES DE OPERACION (mm) MAX. 406 OP. 300 MIN. 182
--	---	---	---	---

## SECCION 2.- INDICE DE INSTRUMENTOS

El siguiente paso es la elaboración del índice de instrumentos en el que se identifican todos y cada uno de los componentes de cada sistema de instrumentación representada en los diagramas de tubería e instrumentación.

El índice de instrumentos está agrupado por variables, o sea; todos los instrumentos que corresponden a una variable determinada van colocados en un grupo, identificándolo con el número que se le ha asignado; la descripción del servicio, la descripción de los componentes de que consta el sistema de instrumentación o instrumentos cuando sea uno solo; su colocación en la planta, el diagrama de tubería e instrumentación al que corresponde; el No. de línea o equipo donde se encuentra, el diagrama de instrumentación que representa todos sus componentes; la identificación o R.M. al cual se le asignó para su compra o identificación. El dibujo típico de instalación correspondiente, y las observaciones pertinentes.

A continuación se presenta este índice.

### FLUJO

INDICE DE INSTRUMENTOS			PLANTA	EMBALAJEM	REV							
			LOCALIZACION	CAMA DE BAMBURE								
			CONTRATO DE	VENTA PERMANENTE								
NO DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA V.I.	NO DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HORA DE ESPES	NO DE REGORA	ISOMETR. TUBERIA	ISOMETR. METAL	OBSERVACIONES	
<b>AVANCE</b>												
PR 100	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	104	100-10	1-10		10				
PIC 100	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	105	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	106	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	107	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	108	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	109	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	110	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	111	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	112	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	113	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	114	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	115	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	116	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	117	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	118	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	119	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	120	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	121	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	122	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	123	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	124	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	125	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	126	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	127	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	128	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	129	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	130	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	131	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	132	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	133	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	134	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	135	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	136	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	137	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	138	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	139	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	140	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	141	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	142	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	143	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	144	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	145	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	146	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	147	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	148	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	149	100-10	1-10		10				
	SEA ANCHO A TORRE	CE	CE	150	100-10	1-10		10				



NIVEL

HOJA 3 DE 10

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA SUDUPLAMETO				REV.	FECHA	POS.	APP.		
		LOCALIZACION: BARRA DE CARRERAS									
		CONTIENE M. TERCIO PROFESIONAL									
NO DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA Y T.	NO DE LINEA O CODIGO	DIAGRAMA INSTRUM	NO DE ESPEC	NO DE REG. O RAM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L.V.-100	DEA RIN DE TAPAS	LV	20	1023	20-100	L-001	3	003		NOI	
	REGENERADORA DE 345	LV	20	1023		L-001	3	103		NOI	CONVERTIDOR 77
	ADICION TUBERIA DE	LV	20	1023		L-001	3	103			
	DESCARGA DE MUDAS	LV	20	1023		L-001	3	103		VDE	CONVERTIDOR 78
	DE 2000 L/HR	L.V.	20	1023		L-001	3	103		VDE	
P.V.-110	REGENERADORA DE 100	P.V.	20	1023	20-110		3	103			
	DE 100	P.V.	20	1023			3	103			
L.V.-120	REGENERADORA DE 100	LV	20	1023	20-120		3	103		NIB	
	DE 100	LV	20	1023			3	103		NIB	
L.V.-130	REGENERADORA DE 100	LV	20	1023	20-130		3	103		NIB	
	DE 100	LV	20	1023			3	103		NIB	
L.V.-210	REGENERADORA DE 210/R	LV	20	3023	20-210		3	103		NIB	
	DE 210/R	LV	20	3023			3	103		NIB	

NIVEL

HOJA 4 DE 10

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA		ENDUZAMIENTO		REV.	FECHA											
		LOCALIZACION		SANTA DE CAMPECHE														
		CONTROL		M. V. S. PROFESIONAL														
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA V. I.	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HOJA DE ESPEC	Nº DE REGISTRO	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES							
AVANCE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
24-100	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-100	L-009	3	109		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-110	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-110	L-009	3	110		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-120	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-120	L-009	3	120		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-130	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-130	L-009	3	130		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-140	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-140	L-009	3	140		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-150	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-150	L-009	3	150		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-160	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-160	L-009	3	160		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-170	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-170	L-009	3	170		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-180	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-180	L-009	3	180		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-190	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-190	L-009	3	190		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-200	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-200	L-009	3	200		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-210	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-210	L-009	3	210		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								
24-220	TRANSFORMADOR DE 250 KVA	L24	L0	1009	24-220	L-009	3	220		NCS								
	250 KVA	L24	L0	1009		L-009		112		NCS								

# VIDRIOS DEL NIVEL

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANO		ENCUADRAMIENTO		REV.		FECHA		MUNICIPIO		ESTADO		OBSERVACIONES
		LOCALIDAD: SANTA DE BARBARA CONTRATO NO. 7819 PROFESIONAL												
NO DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA		DIAGRAMA INSTRUMENTO	CANTIDAD DE ESPECIES	NO DE MEDICION	GOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	NO			
				1	2							3	4	5
LG-100	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7A-100		1	100		100				
LG-110	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7B-100		1	100		100				
LG-120	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7C-100		1	100		100				
LG-130	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7D-100		1	100		100				
LG-140	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7E-100		1	100		100				
LG-150	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7F-100		1	100		100				
LG-160	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7G-100		1	100		100				
LG-170	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7H-100		1	100		100				
LG-180	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7I-100		1	100		100				
LG-190	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7J-100		1	100		100				
LG-200	OTRO ASISTENTE DE CALIBRACION DE CALIBRACION DE CALIBRACION	LG	10	100	7K-100		1	100		100				







# MANOMETROS

HOJA 8 DE 18

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO										REV	
		LOCALIZACION BAHIA DE CAMPECHE										FECHA	
CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES												POR	
												LIM	
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA Y I	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HEJES DE ESPECI	Nº DE REG ORN	ISOMETR TUBERIA	DIBUJO INSTAL	OBSERVACIONES		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
PI-100	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-101	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-102	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-103	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-104	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-105	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-106	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-107	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-108	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-109	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			
PI-110	...	...	...	...	...	...	...	2	100	P-00			



# TEMPERATURA

HOJA 11 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO						REV.		FECHA		POR		LBR	
		LOCALIZACION: BAHIA DE CAMPECHE													
		CONTACTO: M. TERIB. PROFESIONAL													
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T1	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	Nº DE ESPEC	Nº DE REG. GRM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INETAL	10	OBSERVACIONES			
A	V	A	N	C	E	S	E	T	E	I	D				
TC-150	MANTENIMIENTO DE CA	PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-001	2	107		7-01		CONVERTIDOR DE MVI			
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-001	2	107		7-02					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-001	2	107		7-03					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-001	2	107		7-04					
TC-150	MANTENIMIENTO DE CA	PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-002	2	107		7-02		CONVERTIDOR DE MVI			
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-002	2	107		7-03					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-002	2	107		7-04					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-002	2	107		7-05					
TC-150	MANTENIMIENTO DE CA	PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-003	2	107		7-05		CONVERTIDOR DE MVI			
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-003	2	107		7-06					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-003	2	107		7-07					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-003	2	107		7-08					
TC-150	MANTENIMIENTO DE CA	PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-004	2	107		7-09		CONVERTIDOR DE MVI			
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-004	2	107		7-10					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-004	2	107		7-11					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-004	2	107		7-12					
TC-150	MANTENIMIENTO DE CA	PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-005	2	107		7-13		CONVERTIDOR DE MVI			
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-005	2	107		7-14					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-005	2	107		7-15					
		PP	PP	3223	6 YA-150-150-A	F-005	2	107		7-16					

# TERMOMETROS BIMETALICOS

HOJA 18 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA COMPLEMENTO						FECHA				OBSERVACIONES
		LOCALIZACION BARRA DE CONCRETO						AÑO				
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA N.º	Nº DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM.	FECHA DE ESPECI	Nº DE REGISTRO	TIPO DE TUBERIA	DIBUJO INSTAL.		
T1-100	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-101	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-102	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-103	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-104	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-105	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-106	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-107	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-108	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-109	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-110	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-111	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-112	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-113	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-114	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1-115	BARRA DEL BARRIL DE LA TUBERIA ABSORCIÓN DE GAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

# TERMOMETROS BIMETALICOS

INDICE DE INSTRUMENTOS		A ANTE		ENDUZAMIENTO		LOCALIZACION		SERVICIO		OBSERVACIONES	
		NO. DE LINEA	DIAGRAMA	NO. DE LINEA	DIAGRAMA	NO. DE LINEA	DIAGRAMA	NO. DE LINEA	DIAGRAMA	NO. DE LINEA	DIAGRAMA
<b>AVANCE</b>											
TI-150	PLA PODJE A TORRE ALCOR SERVIDOR DE GAS ACIDO TIPO	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				
TI-151	PLA PODJE A TORRE ALCOR	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				
TI-150	PLA PODJE A TORRE ALCOR	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				
TI-200	PLA PODJE A TORRE ALCOR SERVIDOR DE GAS ACIDO TIPO	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				
TI-101	PLA PODJE A TORRE ALCOR	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				
TI-110	PLA PODJE A TORRE ALCOR	II	LD	3 DE 3	3-A-10-1111	2	705				



## VALVULAS DE SEGURIDAD

HOJA 18 DE 18

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA	ENDUZAMIENTO		REV								
		LOCALIDAD	BANIA DE CAMPECHE		FECHA								
		CANTON	TETIS PROFESIONAL		POR								
		ANOS			ANO								
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T3	Nº DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	NOM DE ESPEC	Nº DE REG. RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL			OBSERVACIONES
PSV 100	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-100			110					
PSV 110	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-110			110					
PSV 120	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-120			110					
PSV 130	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-130			110					
PSV 140	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-140			110					
PSV 150	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-150			110					
PSV 160	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-160			110					
PSV 170	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-170			110					
PSV 180	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-180			110					
PSV 190	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-190			110					
PSV 200	VALVULA DE SEGURIDAD DE BANDA	PSV	10	103	TA-200			110					







## VALVULAS OPERADAS POR PISTON

FORM 10 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA		EMBULZAMIENTO		REV								
		LOCALIZACION		BANCA DE CAMPECHE		FECHA								
		CONTRATO NO		TESIS PROFESIONAL		POR								
						APR								
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T. I	Nº DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	MOM DE ESPECI	Nº DE REG ORN	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES			
												A	V	B
50V-100	SEPARADOR DE AGUA 31-100	22-A	LO	102	38-100	V-002	2	100						
		10-A	PND			V-002	2	100						
		12-A	PND			V-002	2	100						
		14-A	PND			V-002	2	100						
		16-A	PND			V-002	2	100						
		18-A	PND			V-002	2	100						
		20-A	PND			V-002	2	100						
		22-A	PND			V-002	2	100						
		24-A	PND			V-002	2	100						
		26-A	PND			V-002	2	100						
		28-A	PND			V-002	2	100						
		30-A	PND			V-002	2	100						
		32-A	PND			V-002	2	100						
		34-A	PND			V-002	2	100						
		36-A	PND			V-002	2	100						
		38-A	PND			V-002	2	100						
		40-A	PND			V-002	2	100						
		42-A	PND			V-002	2	100						
		44-A	PND			V-002	2	100						
		46-A	PND			V-002	2	100						
		48-A	PND			V-002	2	100						
		50-A	PND			V-002	2	100						
		52-A	PND			V-002	2	100						
		54-A	PND			V-002	2	100						
		56-A	PND			V-002	2	100						
		58-A	PND			V-002	2	100						
		60-A	PND			V-002	2	100						
		62-A	PND			V-002	2	100						
		64-A	PND			V-002	2	100						
		66-A	PND			V-002	2	100						
		68-A	PND			V-002	2	100						
		70-A	PND			V-002	2	100						
		72-A	PND			V-002	2	100						
		74-A	PND			V-002	2	100						
		76-A	PND			V-002	2	100						
		78-A	PND			V-002	2	100						
		80-A	PND			V-002	2	100						
		82-A	PND			V-002	2	100						
		84-A	PND			V-002	2	100						
		86-A	PND			V-002	2	100						
		88-A	PND			V-002	2	100						
		90-A	PND			V-002	2	100						
		92-A	PND			V-002	2	100						
		94-A	PND			V-002	2	100						
		96-A	PND			V-002	2	100						
		98-A	PND			V-002	2	100						
		100-A	PND			V-002	2	100						

### SECCION 3.- DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACION

La instrumentación requerida por la planta de proceso se asienta en los diagramas de instrumentación, donde se representa la localización de todos los componentes de cada sistema; como son: elementos primarios, elementos secundarios y elementos finales de control.

A continuación se muestran los diagramas de instrumentación elaborados para el proceso de endulzamiento de gas combustible aplicado al proceso Girbotol.

# DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

## INDICE DE CONTENIDO

	No. DE HOJA
VARIABLE FLUJO	1 A 2 DE 15
VARIABLE NIVEL	3 A 4 DE 15
VARIABLE PRESION	5 A 8 DE 15
VARIABLE TEMPERATURA	9 A 10 DE 15
INTERRUPTORES DE TABLERO	11 DE 15
CONTROLES MANUALES	12 DE 15
VARIABLE ANALISIS	13 DE 15
VIBRACION	14 DE 15
VALVULA DE CORTE	15 DE 15

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

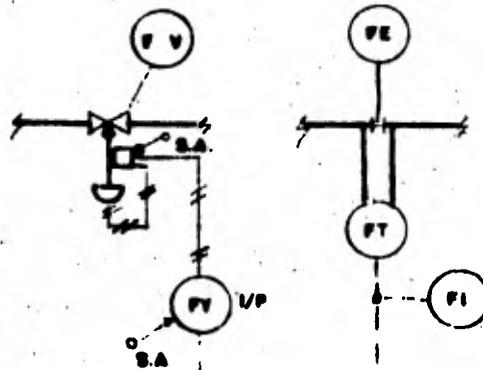
1982

1/1

NOTAS Y REFERENCIAS

FR - 100

FIC - 100



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TALLERES UCA 19

PARTES POSTERIORES DEL TALLERO

TERMINALES DEL TALLERO



DESIGNACION DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

FLUJO ENDULZAMIENTO

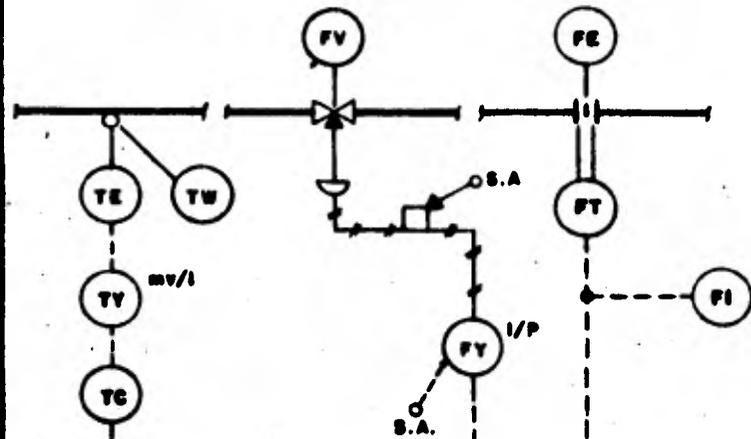
TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982

F-001

19

FR-150  
 FIC-150  
 FAL-150  
 TC-150



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO

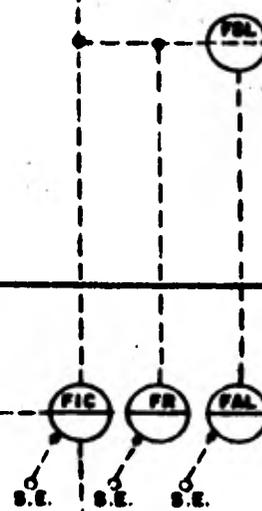


DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**FLUJO  
 ENDULZAMIENTO**

**TESIS PROFESIONAL**

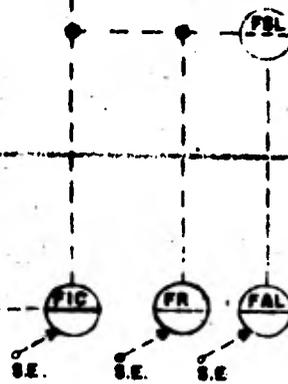
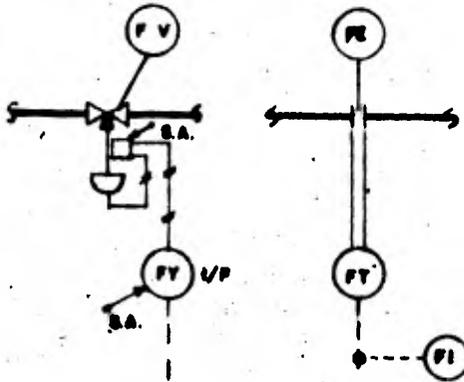
U N A M 1982

F-002

10

NOTAS Y REFERENCIAS

FR -170  
FIC-170  
FAL-170



COMPONENTES DE EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES  
PARTE SISTEMA DEL TABLERO  
FRONTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FLUJO  
ENDULZAMIENTO

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982

F-002

TITULO Y REFERENCIAS

LIC-100

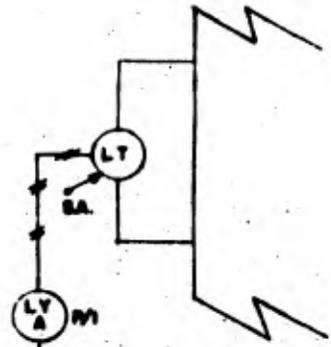
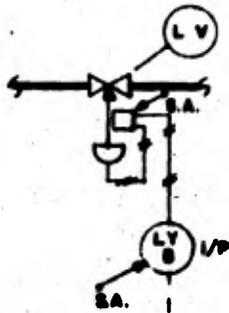


DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**NIVEL  
ENDULZAMIENTO**

**TESIS PROFESIONAL**

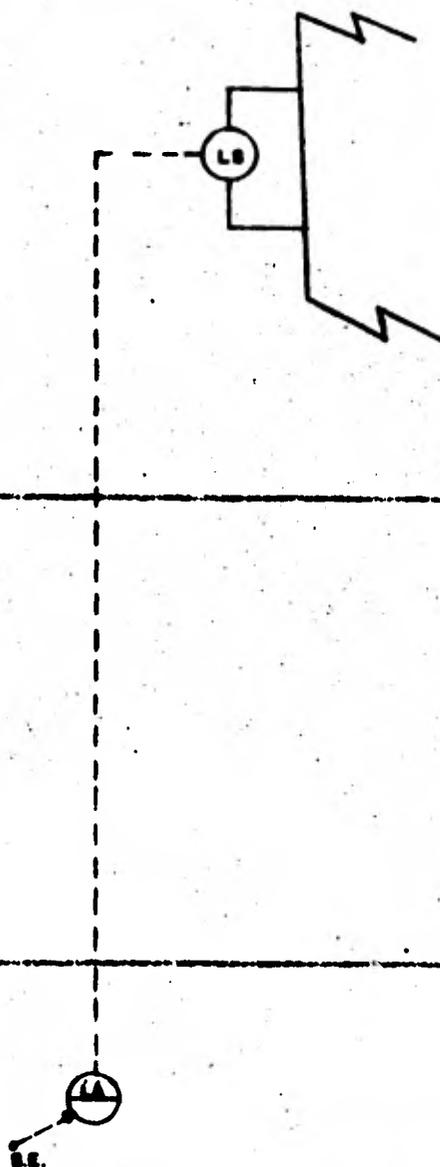
UNAM 1982  
L-001

3  
15

PROF. DR. J. T. GARCIA

NOTAS Y REFERENCIAS

- LAH-100
- LAH-110
- LAL-110
- LAL-150
- LAL-160
- LAH -190
- LAL-190
- LAH-210
- LAL-210



CONEXIONES EN EL CAMPO Y TAPAS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TAPERO

FRONTE DEL TAPERO

DIAPYANA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**NIVEL  
ENDULZAMIENTO**

**TESIS PROFESIONAL**

U N A M 1982

L-002

NOTAS Y REFERENCIAS

PI-101



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TIPO DE LOCALIZACION  
PARTE POSTERIOR DEL MOLINO  
FRONTE DEL MOLINO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

**PRESION  
ENDULZAMIENTO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**TESIS PROFESIONAL**

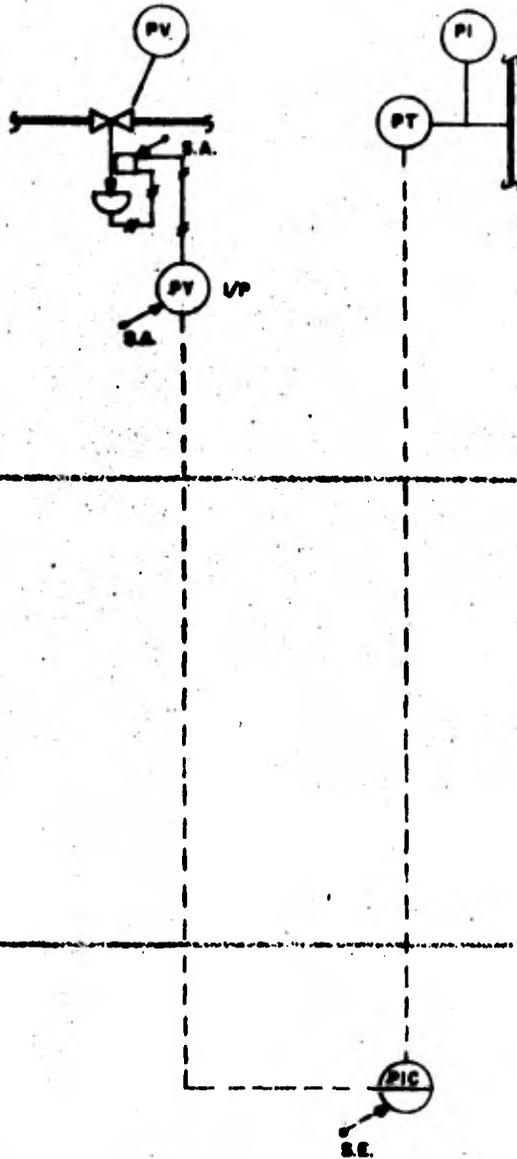
**U N A M 1992**

**P-001**

10

NOTAS Y REFERENCIAS

**PIC-210**



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLERO LOCALS

PARTE GOBIERNO DEL TABLERO

SEÑAL DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

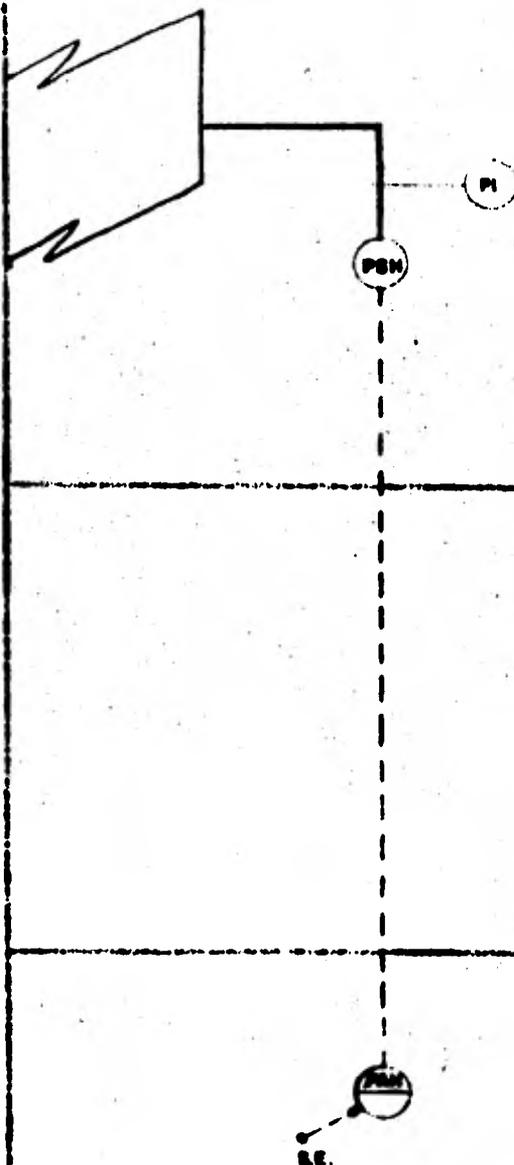
**PRESION  
ENDULZAMIENTO**

**TESIS PROFESIONAL**

U. N. A. M. | 1962  
P-002

BOLETO Y REFERENCIAS

PAH-110  
PAH-190



CONCEPTOS EN EL CAMPO Y TIPOLOGIA DE LOS

TIPOS DE CONCEPTOS QUE SE ENCUENTRAN

CONCEPTOS DE TIPOLOGIA

DIAGRAMA DE IDENTIFICACION

FACULTAD DE QUIMICA

**PRESION  
ENDULZAMIENTO**

**TESIS PROFESIONAL**

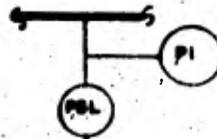
U N A M 1982

4-000

15

NOTAS Y REFERENCIAS

**PAL-190**



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**PRESION  
ENDULZAMIENTO**

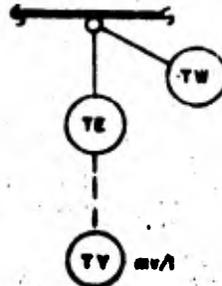
**TESIS PROFESIONAL**

U. N. A. M. 1982

P-004

NOTAS Y REFERENCIAS

TI- 103  
TI- 201



COMENTARIOS EN EL CAMPO Y TRAZADOS LOCALES

PARTE POSICION DEL TABLERO

PROYECTO DEL TABLERO



DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**TEMPERATURA  
ENDULZAMIENTO**

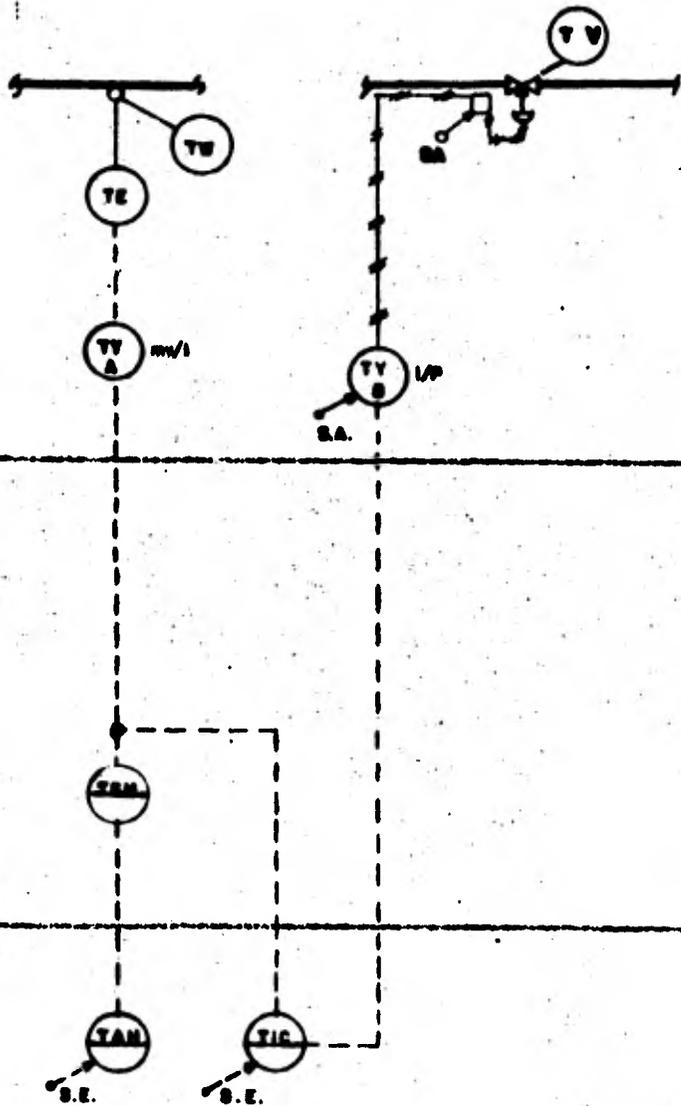
**TESIS PROFESIONAL**

U N A M | 1982

CON N° T-001

NOTAS Y REFERENCIAS

TIC-180  
TAH-180  
TIC-200  
TAH-200



COMPONENTES EN EL CAMPO Y REPEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

TEMPERATURA  
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

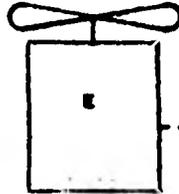
U N A M 1982

10  
18

T-002

NOTAS Y REFERENCIAS

BS-180  
BS-200



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TALLERES LOCALES

PARTE posterior DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO

DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACION

**INTERRUPTORES  
DE TABLERO  
ENDULZAMIENTO**

ESCUELA DE QUIMICA

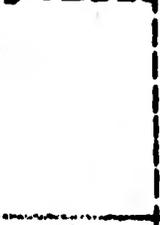
**TESIS PROFESIONAL**

U N A M | 1992

1-001

NOTAS Y REFERENCIAS

MS-150A/B/C/R  
MS-170A/B/R  
MS-210/R



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCAL

PORTE POSTERIOR DEL TABLERO

FUENTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**CONTROLES  
MANUALES  
ENDULZAMIENTO**

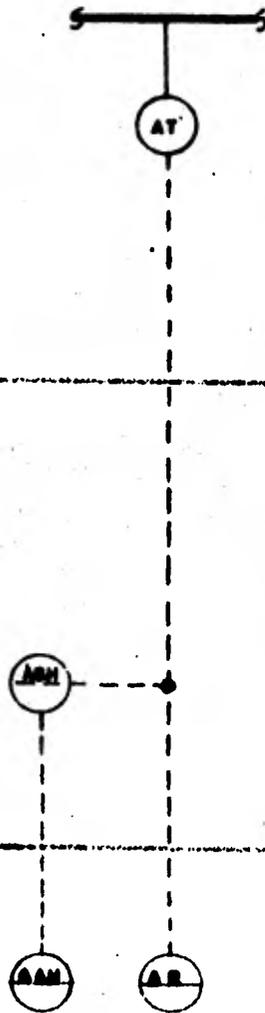
**TESIS PROFESIONAL**

U N A M 1982  
C-001

HOJA 12  
DE 13

NOTAS Y REFERENCIAS

- AR - 101
- AAH-101
- AR - 102
- AAH-102



CONECTANTES EN EL CUERPO Y TUBERIAS LOCALIZADAS

PARTE INSTRUMENTACION DEL LABORATORIO

CONEXION CON LABORATORIO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**ANALISIS  
ENDULZAMIENTO**

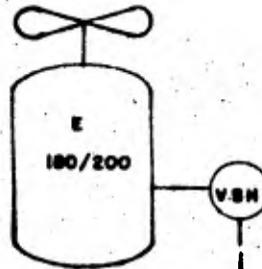
**TESIS PROFESIONAL**

U N A M | 1982  
A-001

13  
18

NOTAS Y REFERENCIAS

- VAH-180
- MS-180
- VAH-200
- MS-200



CONEXIONES EN EL CASO Y TALLERES LOCALES

PORTE POSTERIOR DEL TALLER

FRONTE DEL TALLER

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

VIBRACION  
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

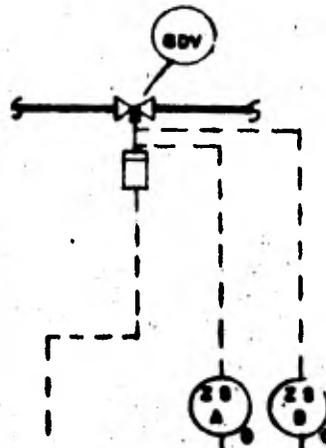
U N A M 1982

V-001

18

NOTAS Y REFERENCIAS

SDV-190  
BS - AB%  
IL-A-B ·%/c



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

VALVULA CORTE  
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

V-008

18

V.- SELECCION ESPECIFICACION Y CALCULO DE LOS--  
INSTRUMENTOS REQUERIDOS.

SECCION 1.- CRITERIOS DE SELECCION.

En la selección de la instrumentación para la planta de endulzamiento de gas por el proceso Girbotol se deberán considerar las dos clases de instrumentación existente, neumática y electrónica.

No obstante que la instrumentación neumática presenta desventajas comparada con la instrumentación electrónica, en el presente estudio, su uso es aconsejable; lo es, pues en una instalación con equipo neumático es común encontrar gente capacitada y con bastante experiencia en operación, instalación y mantenimiento.

La instrumentación electrónica puede ser -- más reciente en nuestro medio, es un equipo menos -- conocido y con menos gente especializada.

La razón por la que se hace notar la diferencia se debe a que la planta utiliza -- los dos tipos de instrumentación, los cambios pueden

ser drásticos por lo que no sería extraño el deterioro de alguno de los componentes de los instrumentos.

Se selecciona el rango de 3-15 PSIG de -- presión de aire pues la mayoría de los fabricantes ofrecen sus instrumentos con este rango como estándar, mientras que para los electrónicos se usará señal de 4-20 mA.C.D y señal de termopar en mv.

SECCION 2.- HOJAS DE ESPECIFICACION

2.1 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA PLACAS DE ORIFICIO.  
CIO.

1.- Las placas de orificio serán de acero inoxidable.

2.- Todas las placas de orificio deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.



2.2 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TRANSMISORES  
DE PRESION DIFERENCIAL ELECTRONICOS

1.- Los transmisores serán a prueba de ex  
plosión, adecuados para operar en áreas clase I, --  
grupo D, división I.

2.- Los transmisores deberán tener acceso  
rios para montaje en tubería de 2".

3.- La señal de salida deberá ser de 4-20  
mA.C.D.

4.- El suministro eléctrico será de 24 V.  
C.D. y se proveerá con dos hilos de señal.

5.- Conexión a proceso: 1/2" NPT

Conexión eléctrica: 3/4" NPT hembra

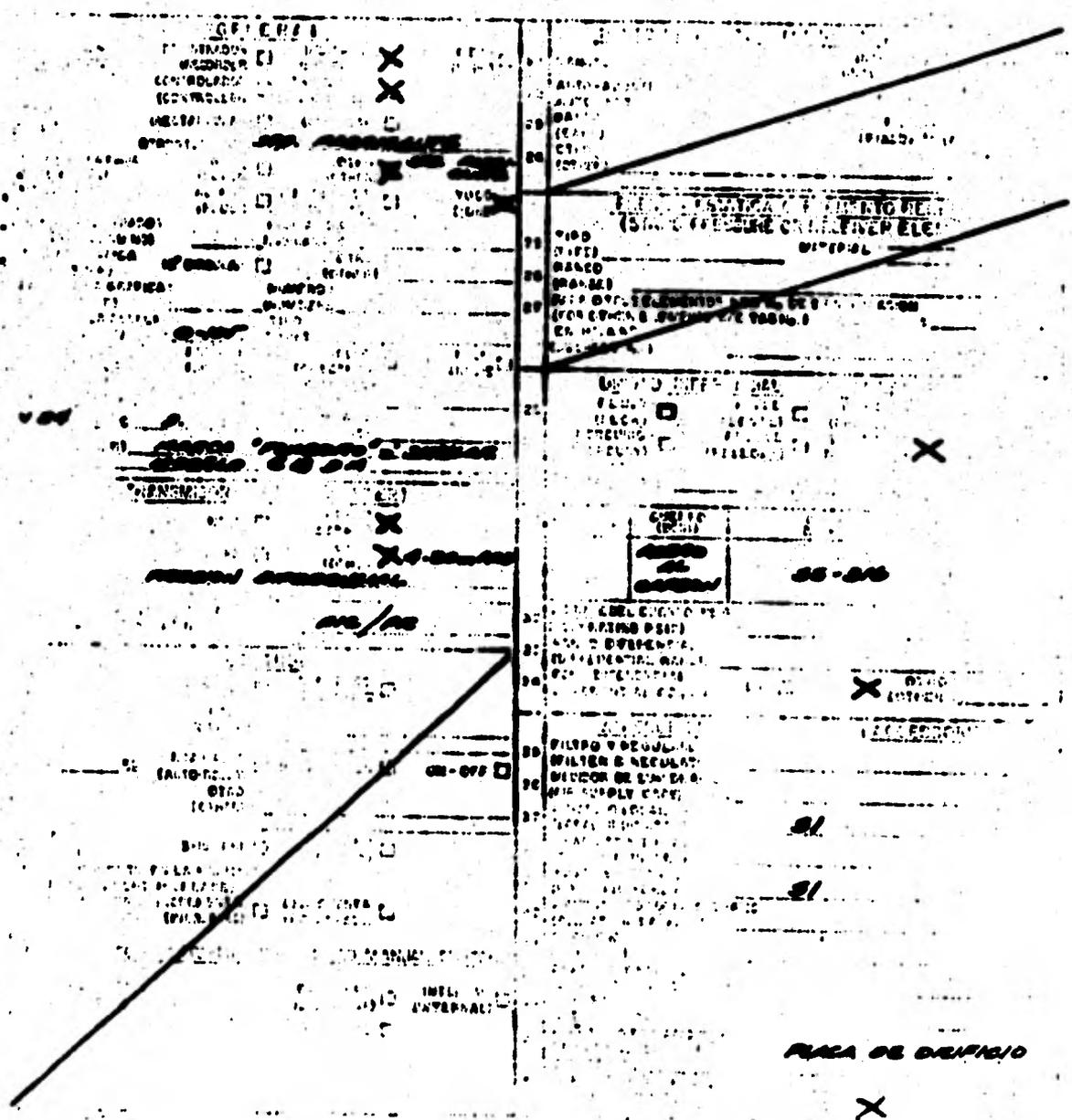
6.- Todos los transmisores deberán tener  
una placa permanente con el No. de identificación  
y servicio.

ENSULZAMIENTO  
BAHIA DE CAMPECHE  
TECNICO PROFESIONAL  
102

NO. 12 DE 0

INSTRUMENTOS DE MEDICION DIFERENCIAL  
MONTAJE EN TABLEROS

(DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)  
CALIBRATION



PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAMA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TRIS PROFESIONAL	POR					
NO	ICE	AR					

**INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)**  
**TRANSMISOR DE FLUIDO (FLUID TRANSDUCER)**

CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)	
1 FLUIDO	TIPO DE FLUIDO
FLUIDO: <u>ACE 40000</u>	FLUIDO (UNTS): <u>ACE 4</u>
2 PRESION	ESCALA TOTAL
PRESION: <u>31.000</u>	ESCALA (UNTS):
3 TEMPERATURA	ESCALA TOTAL
TEMPERATURA: <u>14.7</u> °F	ESCALA (UNTS):
4 PRESION DE OPERACION	TIPO DE FLUIDO
PRESION DE OPERACION: <u>1000</u> PSI	TIPO DE FLUIDO: <u>ACE 4</u>
5 PRESION RELATIVA @ 50°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 50°F: <u>0.000</u>	ESCALA (UNTS):
6 PRESION RELATIVA @ 70°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 70°F: <u>0.01</u>	ESCALA (UNTS): <u>1000</u>
7 PRESION RELATIVA @ 100°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 100°F: <u>0.02</u>	ESCALA (UNTS):
8 PRESION RELATIVA @ 150°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 150°F: <u>0.03</u>	ESCALA (UNTS):
9 PRESION RELATIVA @ 200°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 200°F: <u>0.04</u>	ESCALA (UNTS):
10 PRESION RELATIVA @ 250°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 250°F: <u>0.05</u>	ESCALA (UNTS):
11 PRESION RELATIVA @ 300°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 300°F: <u>0.06</u>	ESCALA (UNTS):
12 PRESION RELATIVA @ 350°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 350°F: <u>0.07</u>	ESCALA (UNTS):
13 PRESION RELATIVA @ 400°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 400°F: <u>0.08</u>	ESCALA (UNTS):
14 PRESION RELATIVA @ 450°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 450°F: <u>0.09</u>	ESCALA (UNTS):
15 PRESION RELATIVA @ 500°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 500°F: <u>0.10</u>	ESCALA (UNTS):
16 PRESION RELATIVA @ 550°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 550°F: <u>0.11</u>	ESCALA (UNTS):
17 PRESION RELATIVA @ 600°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 600°F: <u>0.12</u>	ESCALA (UNTS):
18 PRESION RELATIVA @ 650°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 650°F: <u>0.13</u>	ESCALA (UNTS):
19 PRESION RELATIVA @ 700°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 700°F: <u>0.14</u>	ESCALA (UNTS):
20 PRESION RELATIVA @ 750°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 750°F: <u>0.15</u>	ESCALA (UNTS):
21 PRESION RELATIVA @ 800°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 800°F: <u>0.16</u>	ESCALA (UNTS):
22 PRESION RELATIVA @ 850°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 850°F: <u>0.17</u>	ESCALA (UNTS):
23 PRESION RELATIVA @ 900°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 900°F: <u>0.18</u>	ESCALA (UNTS):
24 PRESION RELATIVA @ 950°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 950°F: <u>0.19</u>	ESCALA (UNTS):
25 PRESION RELATIVA @ 1000°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1000°F: <u>0.20</u>	ESCALA (UNTS):
26 PRESION RELATIVA @ 1050°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1050°F: <u>0.21</u>	ESCALA (UNTS):
27 PRESION RELATIVA @ 1100°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1100°F: <u>0.22</u>	ESCALA (UNTS):
28 PRESION RELATIVA @ 1150°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1150°F: <u>0.23</u>	ESCALA (UNTS):
29 PRESION RELATIVA @ 1200°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1200°F: <u>0.24</u>	ESCALA (UNTS):
30 PRESION RELATIVA @ 1250°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1250°F: <u>0.25</u>	ESCALA (UNTS):
31 PRESION RELATIVA @ 1300°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1300°F: <u>0.26</u>	ESCALA (UNTS):
32 PRESION RELATIVA @ 1350°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1350°F: <u>0.27</u>	ESCALA (UNTS):
33 PRESION RELATIVA @ 1400°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1400°F: <u>0.28</u>	ESCALA (UNTS):
34 PRESION RELATIVA @ 1450°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1450°F: <u>0.29</u>	ESCALA (UNTS):
35 PRESION RELATIVA @ 1500°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1500°F: <u>0.30</u>	ESCALA (UNTS):
36 PRESION RELATIVA @ 1550°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1550°F: <u>0.31</u>	ESCALA (UNTS):
37 PRESION RELATIVA @ 1600°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1600°F: <u>0.32</u>	ESCALA (UNTS):
38 PRESION RELATIVA @ 1650°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1650°F: <u>0.33</u>	ESCALA (UNTS):
39 PRESION RELATIVA @ 1700°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1700°F: <u>0.34</u>	ESCALA (UNTS):
40 PRESION RELATIVA @ 1750°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1750°F: <u>0.35</u>	ESCALA (UNTS):
41 PRESION RELATIVA @ 1800°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1800°F: <u>0.36</u>	ESCALA (UNTS):
42 PRESION RELATIVA @ 1850°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1850°F: <u>0.37</u>	ESCALA (UNTS):
43 PRESION RELATIVA @ 1900°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1900°F: <u>0.38</u>	ESCALA (UNTS):
44 PRESION RELATIVA @ 1950°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 1950°F: <u>0.39</u>	ESCALA (UNTS):
45 PRESION RELATIVA @ 2000°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2000°F: <u>0.40</u>	ESCALA (UNTS):
46 PRESION RELATIVA @ 2050°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2050°F: <u>0.41</u>	ESCALA (UNTS):
47 PRESION RELATIVA @ 2100°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2100°F: <u>0.42</u>	ESCALA (UNTS):
48 PRESION RELATIVA @ 2150°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2150°F: <u>0.43</u>	ESCALA (UNTS):
49 PRESION RELATIVA @ 2200°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2200°F: <u>0.44</u>	ESCALA (UNTS):
50 PRESION RELATIVA @ 2250°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2250°F: <u>0.45</u>	ESCALA (UNTS):
51 PRESION RELATIVA @ 2300°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2300°F: <u>0.46</u>	ESCALA (UNTS):
52 PRESION RELATIVA @ 2350°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2350°F: <u>0.47</u>	ESCALA (UNTS):
53 PRESION RELATIVA @ 2400°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2400°F: <u>0.48</u>	ESCALA (UNTS):
54 PRESION RELATIVA @ 2450°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2450°F: <u>0.49</u>	ESCALA (UNTS):
55 PRESION RELATIVA @ 2500°F	ESCALA TOTAL
PRESION RELATIVA @ 2500°F: <u>0.50</u>	ESCALA (UNTS):

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV			
LOCALIZACION	BANJA DE CAMPECHE	AREA			
CENTRO DE	TRABO PROFESIONAL	FECHA			
NOC	103				

**INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**(DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)**  
**SPECIFICATION SHEET**

**REQUERIMIENTOS DE FLUIDO**

CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)	
FLUIDO	UNIDADES DE FLUIDO
FLUIDO <b>SAFETY "S"</b>	FLUIDO NORMAL <b>6 PM</b>
FLUIDO NORMAL	FLUIDO TOTAL
FLUIDO NORMAL <b>70</b>	FLUIDO TOTAL
DE CORRECCION <b>14.7</b>	PSIA
PRESION DE OPERACION REG.	TEMP.
OPERACION REG. <b>100.7</b>	TEMP. <b>200</b>
DENSIDAD RELATIVA @ 60°F	
DENS. GRAY @ 60°F <b>.81</b>	<b>14.7</b> PSIA
DENSIDAD RELATIVA @ 15°F	
DENS. GRAY @ 15°F <b>1.00</b>	<b>60</b> PSIA
PREC. MOL. VISC. @ 60°F	
MOL. VISC. @ 60°F	
PREC. MOL. VISC. @ 15°F	
MOL. VISC. @ 15°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 0°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 60°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 15°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 200°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 300°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 400°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 500°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 600°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 700°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 800°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 900°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1000°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1100°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1200°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1300°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1400°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1500°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1600°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1700°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1800°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 1900°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2000°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2100°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2200°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2300°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2400°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2500°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2600°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2700°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2800°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 2900°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3000°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3100°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3200°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3300°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3400°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3500°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3600°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3700°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3800°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 3900°F	
FACTORES DE COMPRESIBILIDAD @ 4000°F	

**NO IDENT. 12/17-100**

PLANTA	EMBALAJAMIENTO	REV.					
LOCALIDAD	BANHA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TRAB. PROFESIONAL	FOR.					
NO.	02	AR.					

**INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)**  
**PLAN DE CALIFICACIONES (CALIFICATION PLAN)**  
**TRABAJOS DE ALIJO (ALLO WORKS)**

<p><b>CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)</b></p> <p>FLUIDO: <u>AGUA CALIENTE</u> / LIQUOR DE PLUM: <u>AGUA</u>          FLUJO NOMINAL: <u>200</u> / FLOW CHARGE: <u>200</u>          FLUJO REAL: <u>200</u> / ESCALA TOTAL: <u>200</u>          (FLOW CHARGE) / (FULL SCALE)</p> <p>TEMPERATURA: <u>19.7</u> °C / °F</p> <p>PRESION DE OPERACION POR OPERACIONES POR AÑO: <u>1000</u> / YEAR: <u>1000</u></p> <p>SEÑAL RELATIVA @ 50°F: <u>1.000</u> / 19.7 °C / °F          (SIGNAL RELATIVE @ 50°F) / °C / °F</p> <p>SEÑAL RELATIVA @ 77°F: <u>0.991</u> / 1000 °F / °C          (SIGNAL RELATIVE @ 77°F) / °F / °C</p> <p>SEÑAL DEL INSTRUMENTO: <u>29.1</u></p> <p>VELOCIDAD DE OPERACIONES (SPEED OF OPERATIONS) _____</p> <p>FACTORES DE COMPENSACION (CORRECTION FACTORS @ 50°F) _____</p> <p>FLUJO DE CALO (CALOR FLOW) _____</p> <p>SEÑAL RELATIVA @ 50°F: <u>1.000</u>          (SIGNAL RELATIVE @ 50°F) / °C / °F</p> <p>SEÑAL RELATIVA @ 77°F: <u>0.991</u>          (SIGNAL RELATIVE @ 77°F) / °F / °C</p> <p>TIPO DE TUBERIA (TYPE OF PIPE) _____</p> <p>TIPO DE VALVULA (TYPE OF VALVE) _____</p> <p>PLACA DE SERVICIO (SERVICE PLATE) _____</p> <p>TIPO DE SERVICIO (TYPE OF SERVICE) _____</p> <p>PLACA DE PLACA (PLATE MAT'L) _____</p> <p>SEÑAL ACTUAL (ACTUAL SIGNAL) _____</p> <p>FACTORES DE CORRECCION (CORRECTION FACTORS) _____</p> <p>FLUJO NOMINAL (FLOW CHARGE) _____</p> <p>FLUJO REAL (FLOW CHARGE) _____</p> <p align="center"><u>N.º INSTR. 15/17-170</u></p> <p>NOTAS (NOTES):</p>		
---	--	--

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.			
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR			
REQ.	102	AP			

**INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)**  
SPECIFICATION SHEET

TRANSMISOR DE FLUIDO

REV.	CANT.	IDENTIFICACION (TAG No.)	RANGO DIFERENCIAL (DIFF. RANGE) PSIA-IN.	RANGO DE PRES. ESTATICA (STATIC PRESS. RANGE)	RANGO DE LA ESC. O GRAFICA (SCALE OR CHART RANGE)	MECION INCREMENTAL SALIDA (MEAS'T INC. OUTPUT)	SERVICIO (SERVICE)	FACTOR Y UNDS. (FACTOR & UNITS)	NOTAS (NOTES)
0	1	FT-100	0-100		0-10V		GAS ANEXO A TORRE ABSORCION DE GAS ACIDO TA-100.		
0	1	FT-150	0-100		0-1V		RETORNO DE ACEITE DE CALEN-TAMIENTO.		
0	1	FT-170	0-100		0-1V		DEA FORTA DE TANQUE DE BALANCE DE DEA TB-100 A BARRICOR DE DEA FORTA ED-100		

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.2 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TRANSMISORES DE PRESION.

1.- Estos instrumentos deberán ser del tipo balance de fuerzas.

2.- El suministro eléctrico será estándar del fabricante y rango de operación de 4 a 20mA D.C.

3.- Estos instrumentos serán a prueba de explosión.

4.- Todos los transmisores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
RES.	102	AR				

**INSTRUMENTOS DE PRESION**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**(PRESSURE INSTRUMENTS)**  
**SPECIFICATION SHEET**

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA	<b>GENERAL</b>				01	AUTO-AJUSTE (AUTO-DET)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>
	02	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REGISTRADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/>	INDICADOR (INDICATOR) <input type="checkbox"/>	02	BANDA (BAND)	FIJA (FIXED) <input type="checkbox"/>	AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
	03	CAJA (CASE)	RECTANGULAR <input type="checkbox"/>	CILINDRICA <input type="checkbox"/>	03	OTRO (OTHER)		
	04	COLOR DE LA CAMA (CASE COLOR)	NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <u>STO. AMERICANA</u>	<b>ELEMENTO DE PRESION (PRESSURE ELEMENT)</b>			
	05	SENTIDO (INDUSTING)	AL RAS (FLUID) <input type="checkbox"/>	SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/>	04	ESPIRAL (SPIRAL)	PISTON (BELLOWS) <input checked="" type="checkbox"/>	BOBINA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/>
	06	No. DE PUNTOS REGISTRADOS (NO. OF PTL RECORDING)	INDICADORES (INDICATORS)		05	OTRO (OTHER)	HELICOIDAL (HELICAL) <input type="checkbox"/>	
	07	TIPO DE GRAFICA (CHART TYPE)	1" CILINDRICA <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER)	<b>MATERIAL</b>			
	08	RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	NUMERO (NUMBER)		06	OTRO (OTHER)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	INERTABLE (STAINLESS) <input checked="" type="checkbox"/>
	09	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	TIPO (TYPE)		07	COMPENSACION DE LA PRESION ABSOLUTA (ABSOLUTE PRESS. COMPENSATION)	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>	
	10	TIPO DE GRAFICA (CHART TYPE)	ROBOTE (SPRING) <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>	08	COMPENSACION POR COLUMNA ESTATICA (STATIC HEAD COMPENSATION)		
11	VELOCIDAD DE GRAFICA (CHART SPEED)	ENROLLADO (WIND)		09	COLUMNA (HEAD)			
12	Y <u>C</u>	PRESION DE EMP. (PRES. AIR)		10	RANGO (RANGE)	PSIG <input checked="" type="checkbox"/>	VACIO EN HG. (IN HG. VAC.) <input type="checkbox"/>	
13	OTRO (OTHER)	<u>MARCA ELABORADO MODELO 11-01</u>		11	CONEXION (CONNECTION)	1" <input type="checkbox"/>	1/2" <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TRANSMISOR (TRANSMITTER)</b>				12	POSTERIOR (BACK) <input type="checkbox"/>	INFERIOR (BOTTOM) <input checked="" type="checkbox"/>	OTRO (OTHER)	
14	TIPO (TYPE)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input checked="" type="checkbox"/>	<b>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</b>				
15	SALIDA (OUTPUT)	3-15 PSI <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <u>4-20 MA CC</u>	13	FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)			
16	RECEPTORES EN LA(S) HOJA(S) No. (RECEIVERS ON SHEET No.)	<u>PS/PIG</u>		14	INDICADOR Y SUMINISTRO DE AIRE (AIR SUPPLY CASE)			
<b>CONTROL</b>				15	INDICADOR LOCAL (LOCAL INDICATOR)			
17	TIPO (TYPE)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>	16	GRAFICA Y TINTAS (CHART & INKSET)			
18	BANDA PROP. (PROP.)	OTRO (OTHER)	% REAL-AUTO <input type="checkbox"/>	17	YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE)	<u>51</u>		
19	SALIDA (OUTPUT)	3-15 PSI <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER)	18	ABSORBIDOR DE PULSACIONES (PULSATION DAMPENER)			
20	A UN INCREMENTO EN LA MEDICION: (ON MEASUREMENT INCREASES)	AUMENTA (INCREASES) <input type="checkbox"/>		19	INTERRUPTOR DE ALARMA (ALARM SWITCH)	HERMETICAMENTE BELLADO (HERMETICALLY SEALED) <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>INTERRUPTOR AUTO-MANUAL (AUTO MANUAL SWITCH)</b>				<b>CONDICIONES DE OPERACION (OPERATING CONDITIONS)</b>				
21	No. DE POSICIONES (No. POSITIONS)	INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>	20	PRESION NORMAL (PRESS. NORMAL)	MAX.		
<b>PUNTO DE AJUSTE (SETPPOINT ADJUSTMENTS)</b>				21	TEMPERATURA NORMAL (TEMPERATURE NORMAL)	MAX.		
22	MANUAL	INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>	22	FLUIDO (FLUID)			
				23	FLUIDO DE SELLO (SEAL FLUID)	S.E. 60°F <input type="checkbox"/>		
				24	NOTAS (NOTES)			

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REQ.	102	AR					

**INSTRUMENTOS DE PRECISION**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(PRECISE INSTRUMENTS)**  
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT.	Nº DE IDENT.	RANGO	ELEMENTO DE PRECISION	MATERIAL DEL ELEMENTO	CONEXION	MECENAS INC. SALIDA	SERVICIO	NOTAS
REV.	CANT.	(TAG No.)	(RANGE)	(PRECISE ELEMENT)	(ELEMENT MATERIAL)	7° P	MEAS INC OUTPUT	(SERVICE)	(NOTES)
0	1	PT-101	0-2000	11825	35-316	180		TERRE AEROSOLIZADA DE GAS	
								ACIDOS TA-100	
0	1	PT-210	0-100	150.7	65-316	150		DESFOGUE A BOMBAS DE	
								BAJA PRESION DEL ACUMULADOR	
								DE RESERVA DE LA REGIONS.	
								RADON DE OSA AS-210	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

## 2.3 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA CONVERTIDORES

### ELECTRONICO-NEUMATICOS

- 1.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de 4-20 mA C.D y señal de salida de 0.21 a 1.05 Kg/cm<sup>2</sup> (3-15 PSIG)
- 2.- El suministro de aire será de 1.4 Kg/cm<sup>2</sup> (20 PSIG)
- 3.- El convertidor tendrá filtro de aire y regulador.
- 4.- El convertidor deberá tener protección en áreas clase 1, grupo D, división 1,
- 5.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tubería.
- 6.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

## NEUMATICO-ELECTRICO

1.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de  $0.21-1.05 \text{ Kg/cm}^2$  (3-15 PSIG) y señal de salida de 4-20 mA C.D.

2.- El suministro de corriente será de 24 V.C.D.

3.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tuberías.

4.- El convertidor deberá tener protección en áreas clase 1, grupo D, división I.

5.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

## FEM - ELECTRICO

2.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de MV y señal de salida de 4-20 mA C.D.

2.- El convertidor deberá tener protección para operación en áreas clase I, grupo D, división 1.

3.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tubería.

4.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**REQ. 103**

1- N° DE IDENT.	FY-100	FY-150	FY-170
2- RANGO DE ENTRADA	4-20 mA CD	→	→
3- RANGO DE SALIDA	3-15 PSIG	→	→
4- APLICACION	DIRECTA	→	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	I/P	→	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I SPO D	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→	→
8- CONEXION NEUMATICA	1/4" NPT	→	→
9- CONEXION	1/2" NPT	→	→
10- MONTAJE	F V-100	F V-150	F V-170
11 FILTRO - REGULADOR	67 FR	→	→
12 MARCA	FISHER O SIMILAR	→	→
13 MODELO	546	→	→

FACULTAD DE QUIMICA  
TESIS PROFESIONAL  
UNAM

198

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**CONVERTIDORES**

1- N° DE IDENT.	LY-100 A	LY-100 B	PY-210
2- RANGO DE ENTRADA	3-15 PSIG	4-20 mACD	→
3- RANGO DE SALIDA	4-20 mACD	3-15 PSIG	→
4- APLICACION	DIRECTA	DIRECTA	
5- TIPO DE CONVERTIDOR	P/I	I/P	
6- CLASIFICACION	A PRUEBA DE EXPLOSION CLASE I GPO D	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→	→
8- AIRE	1/4" G NPT	→	→
9- ELECTRICO	1/2" G NPT	→	→
10- MONTAJE	TUBERIA	→	→
11- FILTRO - REGULADOR	67 FR	→	→
12- MARCA	FISPO O SIMILAR	FISHER O SIMILAR	→
13- MODELO	50 EW	546	→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM**

6/9

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

	TY-103	TY-180A	TY-200A	TY-201A
1- N° DE IDENT.	TY-103	TY-180A	TY-200A	TY-201A
2- RANGO DE ENTRADA	M.V.	→	→	→
3- RANGO DE SALIDA	4-20m ACD	→	→	→
4- APLICACION	DIRECTA	→	→	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	Mv/I	→	→	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I GPO D	→	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	NO	→	→	→
8- CONEXION ELECTRICA	1/2" NPT	→	→	→
9- MONTAJE	CAMPO	→	→	→
10- FILTRO/REGULADOR	NO	→	→	→
11- MARCA	FISPO	→	→	→
12- MODELO	80 CF	→	→	→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM**



**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

1- N° DE IDENT.	TY-180 B	TY-200 B
2- RANGO DE ENTRADA	4-20 m ACD	→
3- RANGO DE SALIDA	3-15 PSIG	→
4- APLICACION	DIRECTA	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	1/P	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I GPO. D	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→
8- CONEXION AIRE	1/4" NPT	→
9- CONEXION ELECTRICA	1/2" NPT	→
10- MONTAJE	TIC-180	TIC-200
11- FILTRO Y REGULADOR	67 FR	→
12- MARCA	FISPO O SIMILAR	→
13- MODELO	50 EW	→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**

**UNAM**

7/7

2.4 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA CONTROLADORES -  
LOCALES

1.- Los controladores locales serán hermé  
ticamente sellados, a prueba de agua, polvo, vapo--  
res y corrosivos.

2.- El suministro de aire será de 1.4 Kg/  
cm<sup>2</sup> (20 PSIG) y el rango de salida de 0.21-1.05 Kg/  
cm<sup>2</sup> ( 3-15 PSIG).

3.- El controlador estará provisto de punt  
to de ajuste y señal de salida a la válvula de con-  
trol.

4.- El controlador tendrá un ajuste contin  
nuo, con banda proporcional de acuerdo al estándar  
del fabricante.

5.- Los controladores locales serán cie--  
gos, sin indicación de la variable controlada.

6.- Todos los controladores deberán tener  
una placa permanente con el No. de identificación y  
servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	PIE					
LEGISLACION	BAHIA DE CAMPECHE	FOCOSA					
CONTRATO NO.	TESIS PROFESIONAL	128					
PRO	104	AP					

**INSTRUMENTOS DE NIVEL**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(LEVEL INSTRUMENTS)**  
SPECIFICATION SHEET

CONTINGENTE LOCAL DE AMERICA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	QUANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	MARCA: FISHER O SIMILAR	DESPLAZADOR	51		
2					
3					
4					
5	MODELO: 249 B	AC. INCR. LATERAL LATERAL (R.D.Y.)	51		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

AMNIPORRE	AGUA	AMNIPORRE
AMNIPORRE	AMNIPORRE	AMNIPORRE
1.52	1.52	1.51
99.99	11.59	140
122.4	130.7	140

2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES ELECTRONICOS.

1.- Los indicadores serán rectangulares, montaje en panel, alta densidad.

2.- La carátula tendrá fondo blanco con caracteres negros.

3.- El rango será de acuerdo con las hojas de especificación y el rango del transmisor.

4.- El elemento receptor será electrónico y de acuerdo con la señal de salida del transmisor (4-20 mA C.D.) conectado en bloque.

5.- El suministro eléctrico será de 24 V C.D.

6.- Los indicadores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	<b>INDULZAMIENTO</b>	REV.					
LOCALIZACION	<b>BANIA DE CAMPECHE</b>	FECHA					
CONTRATO NO.	<b>TESIS PROFESIONAL</b>	REV.					
RES.	<b>100</b>	AP.					

**INSTRUMENTOS RECEPTORES**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES  
**INDICADORES**

**(RECEIVER INSTRUMENTS)**  
**(SPECIFICATION SHEET)**  
**INDICATOR'S**

GENERAL		AJUSTE DE SET-POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)	
1 DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REGISTRADOR (RECORDED) <input type="checkbox"/> INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	20 MANUAL	INTERNO (INTERNAL) <input checked="" type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
2 C.A.S. (CASE)	RECTANGULAR <input checked="" type="checkbox"/>	21 MANUAL	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
3 COLOR DE LA C.A.S. (COLOR CASE)	NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>STD. FABRICANTE</b>	22 AJUSTE AUTO. (AUTO-SET)	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
4 MONTAJE (MOUNTING)	AL RAS (FLUSH) <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> TUBO (TUBE) <input type="checkbox"/>	23 BANDA (BAND)	FIJA (FIXED) <input checked="" type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
5 No. PTL. REGISTRO (No. Pts. Recorder)	INDICACION (INDICATING): <b>1 (UNO)</b>	24 OTRO (OTHER)	
6 GRAFICA TIPO: (CHART TYPE)	RELO (STRIP) <input type="checkbox"/> N° CIRCULAR (NUMBER) <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER)	<b>ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)</b>	
7 RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	NUMERO (NUMBER):	20 ESPIRAL (SPIRAL) <input type="checkbox"/>	PUELLOS (BELLOWS) <input type="checkbox"/> GOURDON <input type="checkbox"/>
8 RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE): <b>0-100</b>	TIPO (TYPE): <b>LINEAL</b>	21 DIAFRAMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/>	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
9 MOTOR DE LA GRAFICACION (CHART DRIVE)	(SPRING) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM <input type="checkbox"/>	<b>MATERIAL</b>	
10 VEL. DE LA GRAFICA (CHART SPEED)	DIAS RES. (WIND)	20 BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):	
11 V	P.E. (EXPERT) <input type="checkbox"/> PRESION DE AIRE (AIR PRESS.)	21 3-12 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>4-20 mA C.D.</b>	
12 OTRO (OTHER):		22 CONEXION - NPT (CONNECTION - NPT)	1/4" <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>STD. FAB.</b>
<b>CONTROL</b>		23 ATRAS (BACK) <input checked="" type="checkbox"/>	ABAJO (BOTTOM) <input type="checkbox"/>
13 TRANSMISORES EN LA HOJA DE (TRANSMITTERS ON SHEET NO.):		24 OTRO (OTHER):	
14 TIPO (TYPE)	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>	<b>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</b>	
15 PROP. % (OUTPUT)	REAJUSTE-AUTO. (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/> RELEVADA (RATE ACTION) <input type="checkbox"/> ABIERTO-CERRADO (ON-OFF) <input type="checkbox"/>	20 REGULADOR Y FILTRO (FILTER & REGULATOR):	
16 SALIDA (OUTPUT)	3-12 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):	21 MANOMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE)	
17 AUMENTANDO LA MEDIDA (ON MEASUREMENT INCREASE)	DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>	22 GRAFICAS Y VINTA (CHARTS & VINTA):	
18 SALIDA (OUTPUT)	REMOTO (REMOTE) <input type="checkbox"/> INSTR. <input type="checkbox"/>	23 TUBO DE MONTAJE (MOUNTING TUBE):	
19 COLOCACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION)		24 AMORTIGUADOR (RESTRICTION DAMPENER):	
20 INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	25 MULTIPLES (MANIFOLDS):	
21 No. POSICIONES (No. Positions)	INTEGRAL <input type="checkbox"/>	26 INT. DE ALARMA (ALARM SWITCH):	
		27 SELLO HERMETICO (HERMETICALLY SEALED) <input type="checkbox"/>	PE (EP) <input type="checkbox"/> PS (SP) <input type="checkbox"/>
		28 NOTAS (NOTES):	
		MARCA: <b>FISPO O SIMILAR</b>	
		MODELO: <b>516 1200</b>	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA



## 2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES CONTROLADORES ELECTRONICOS

1.- Los instrumentos estarán equipados con selectores para transferencia de control automático a manual y viceversa sin utilizar posición de balance.

2.- Los instrumentos estarán provistos de indicación continua del proceso, del punto de ajuste y de la señal de salida a la válvula de control.

3.- Los instrumentos estarán equipados -- con un indicador de desviación entre el valor de la variable y el punto de ajuste.

4.- Los instrumentos serán adecuados para montaje en tablero de alta densidad en áreas peligrosas.

5.- La escala para la indicación control de las variables será como sigue:

A: El flujo será leído en escala de 0-10√

B: El nivel será leído en %, en escala de 0 a

100 lineal

C: La presión será leída directamente.

D: La temperatura será leída directamente de acuerdo con la curva de operación del termopar especificado.

6.- Todos los controladores deberán tener una placa de identificación y servicio.

PLANTA <b>ENDULZAMIENTO</b>	REV.						
LOCALIZACION <b>BAHIA DE CAMPECHE</b>	FECHA						
CONTRATO No. <b>72515 PROFESIONAL</b>	REV.						
REG. <b>108</b>	AP.						

**INSTRUMENTOS RECEPTORES**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(RECEIVER INSTRUMENTS)**  
(SPECIFICATION SHEET)

**INDICADORES - CONTROLADORES**

**INDICATORS - CONTROL'S**

GENERAL		AJUSTE DE SET-POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)		
1 DESCRIPCION RECEPTOR (DESCRIPTION RECEPTOR) <input type="checkbox"/>	INDICADOR (INDICATOR) <input type="checkbox"/>	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	20 MARCA (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	
2 C.A.M. (CASE) <input type="checkbox"/>	RESTRANGLAR (RESTRICTOR) <input type="checkbox"/>		21 MARCA (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	
3 COLOR DE LA C.A.M. (COLOR CASE) (BLACK) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER): <b>STP. RESCANTE</b>		22 AJUSTE AUTO. (AUTO-SET) (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/>	
4 MONTAJE (MOUNTING) (FLUSH) <input type="checkbox"/>	SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/>	VUDD (VUDD) <input type="checkbox"/>	23 BANDA (BAND) (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	
5 No. PTS. REGISTRO (No. PTS. RECORDING) <input type="checkbox"/>	INDICACION (INDICATION): <b>1 (UNO)</b>		24 OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>	
6 GRAFICA TIPO: (CHART TYPE): <b>ROLLO (STRIP)</b> <input type="checkbox"/>	12" CIRCULAR <input type="checkbox"/>	OTRA (OTHER) <input type="checkbox"/>	<b>ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)</b>	
7 RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE) <input type="checkbox"/>	NUMERO (NUMBER):		25 ESPIRAL (SPIRAL) <input type="checkbox"/>	FUELLES (BELLOWS) <input type="checkbox"/>
8 RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE): <b>0-100</b>	TIPO (TYPE): <b>LINEAL</b>		26 DIAFRAMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/>	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
9 MOTOR DE LA GRAFICADORA (CHART DRIVE) (PNEUM) <input type="checkbox"/>	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	PNEUM <input type="checkbox"/>	<b>MATERIAL</b>	
10 Vel. de la Grafica (CHART SPEED) <input type="checkbox"/>	DIAS RES. (DAYS) <input type="checkbox"/>		27 RANGO (RANGE) <b>0-15 PSI</b> <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER): <b>4-20 mA C.D.</b>
11 V <input type="checkbox"/>	P.S. (EX.PRS) <input type="checkbox"/>	PRESION DE AIRE (AIR PRESS.) <input type="checkbox"/>	28 CONEXION - RPT (CONNECTION - RPT) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER): <b>STP. FAB.</b>
12 OTRO (OTHER):			29 ATRAS (BACK) <input type="checkbox"/>	ABAJO (DOWN) <input type="checkbox"/>
<b>CONTROL</b>		<b>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</b>		
13 TRANSMISORES EN LA HOJA DE (TRANSMITTERS ON SHEET NO.):		30 REGULADOR Y FILTRO (FILTER & REGULATOR):		
14 TIPO (TYPE) (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/>	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	31 MANOMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE)		
15 PROP. % (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/>	DERIVADA (RATE ACTION) <input type="checkbox"/>	ABERTO-CERRADO (ON-OFF) <input type="checkbox"/>		
16 SALIDA (OUTPUT) <b>3-15 PSI</b> <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER): <b>4-20 mA C.D.</b>			
17 AJUSTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA (OUTPUT) (INCREASES) <input type="checkbox"/>	DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>			
18 COLOCACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION) (REMOTE) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER): <b>INST.</b> <input type="checkbox"/>			
<b>INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)</b>		<b>NOTAS (NOTES):</b>		
19 No. POSICIONES (No. POSITIONS): <b>2</b>	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>	INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	<b>MARCA: FISFO O SIMILAR</b>	
	INTEGRAL <input type="checkbox"/>		<b>MODELO: 55 EG.</b>	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	7835 PROFESIONAL	REV.					
REQ	108	AR					

**INSTRUMENTOS RECEPTORES**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(RECEIVER INSTRUMENTS)**  
(SPECIFICATION SHEET)

REV	CANT. (QUAN.)	IDENTI- FICACION (TAG. NO.)	RANGO DE LA GRAFIA (START RANGE)	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	MEGION INC. BALIDA (MEAS. INC. OUTPUT)	SERVICIO (SERVICE)	NOTAS NOTES
0	1	PIC-100		0-10V		GAS AMARCO A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100	
0	1	PIR-160		0-10V		RETORNO DE ACEITE DE CALENTAMIENTO	
0	1	PIR-170		0-10V		NEA PORRE DE TD-160 A ENFRIADOR ED-180	
0	1	LIC-100		0-100		NEA RICA DE TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO A TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS TD-110	
0	1	PIC-210		0-100		RENDQUE A QUEMADOR DE BAJA PRESION DEL ACUMULADOR DE REFLUJO DE LA REGENERADORA DE NEA AR-210	
0	1	TIC-180		0-100		ENFRIADOR DE NEA PORRE ED-180	
0	1	TIC-200		0-100		ENFRIADOR DE GAS ACIDO EG-200	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA REGISTRADORES -  
ELECTRONICOS.

1.- Los registradores serán montados en -  
tablero.

2.- El suministro eléctrico para el motor  
de la gráfica será de acuerdo al estándar del fabri-  
cante.

3.- La velocidad de la carta será de 3/4"  
por hora.

4.- El rango de la escala de la gráfica -  
será de acuerdo al rango del transmisor.

5.- El suministro eléctrico será de 24 V  
C.D.

6.- El rango de operación será de 4-20 mA  
C.D.

7.- Todos los registradores deberán tener  
una placa permanente con el No. de identificación y  
servicio.

PLANTA	<b>ENDOLZAMIENTO</b>	REV.				
LOCALIZACION	<b>BAHIA DE CAMPECHE</b>	FECHA				
CONTRATO No.	<b>REGIS PROFESIONAL</b>	REV.				
REG.	<b>106</b>	AP.				

**INSTRUMENTOS RECEPTORES**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES  
**REGISTRADORES**

**(RECEIVER INSTRUMENTS)**  
**(SPECIFICATION SHEET)**  
**RECORDERS**

GENERAL		SEY-POINT	
DESCRIPCION	RECORDADOR	MANUAL	SEY-POINT ADJUSTMENT
1 DESCRIPCION (DESCRIPTION)	RECORDADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	20 MANUAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>	INTERNAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
2 CASO (CASE)	RECTANGULAR <input type="checkbox"/>	21 MANUAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	INTERNAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
3 COLOR DE LA CARA (COLOR CASE)	VERDE (GREEN) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>VER. FARMACIA</b>	22 AUTOM. (AUTO-SET) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	INTERNAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
4 MONTAJE (MOUNTING)	AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> VISO (VIEW) <input type="checkbox"/>	23 BANDA (BAND) <input type="checkbox"/> FIJO (FIXED) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>	INTERNAL (INTERNAL) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
5 No. PTS. REGISTR. (No. PTS. RECORDING)	<b>1 (LINE)</b>	24 OTRO (OTHER)	
6 FORMA TPO. (FORM TYPE)	RELLADO (STRIP) <input type="checkbox"/> O CIRCULAR (OTHER) <input type="checkbox"/>	<b>ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)</b>	
7 RANGO DE LA GRAFIA (RANGE RANGE)	<b>6410 MR.</b>	25 ESPECIAL (SPECIAL) <input type="checkbox"/> PULSO (PULSE) <input type="checkbox"/> CORRIENTE (CURRENT) <input type="checkbox"/>	
8 PUNTO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	TPO. (TYPE)	26 DIAPHRAGMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	
9 MODO DE LA TRANSMISION (MODE DRIVE)	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM. (PNEUM.) <input type="checkbox"/>	<b>MATERIAL</b>	
10 VEL. DE LA GRAFIA (GRAPH SPEED)	<b>2 1/2 in</b>	27 BANDA (BAND)	3-16 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>4-22 in C.D.</b>
11 <b>84 G.P.</b>	PUNTO DE AIRE (AIR PRESS.)	28 CONECTOR-PTA (CONNECTOR-PTA)	44 <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <b>378 PAR.</b>
12 OTRO (OTHER)		29 OTRO (OTHER)	ACAJA (BOX) <input type="checkbox"/>
<b>CONTROL</b>		<b>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</b>	
13 TRANSDUCORES EN LA HOJA DE TRANSMISION (TRANSDUCERS ON SHEET RE.)		30 REGULADOR V. FILTRO (FILTER & REGULATOR)	
14 TIPO (TYPE)	MECANICO (MECHANICAL) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>	31 MANOMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE)	
15 PROP. % (PROP. %)	REAJUSTE-AUTO (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/> SERVIDOR (SERVO ACTION) <input type="checkbox"/> MANDO-ON/OFF (ON-OFF) <input type="checkbox"/>	32 GRAPAS Y TAPA (CLAMPS & COVER):	<b>5/</b>
16 SALIDA (OUTPUT)	3-16 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):	33 VUHO DE MONTAJE (MOUNTING HOLES)	
17 AUMENTANDO LA RESERVA (ON MEASUREMENT INCREASE)	INCREMENTAL <input type="checkbox"/> ESCALONADO (SCALED) <input type="checkbox"/>	34 ANELACIONADOR (RESTRICTION BANDS)	
18 SALIDA (OUTPUT)	INCREMENTAL <input type="checkbox"/> ESCALONADO (SCALED) <input type="checkbox"/>	35 MULTIPLES (MANIFOLDS)	
19 SITUACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION)	REMOVIBLE (REMOVIBLE) <input type="checkbox"/> FIJO (FIXED) <input type="checkbox"/>	36 INT. DE ALARMA (ALARM SWITCH)	
20 OTRO (OTHER)		37 SELLO HERMETICO (HERMETICALLY SEALED) <input type="checkbox"/>	PE (EP) <input type="checkbox"/> PO (CP) <input type="checkbox"/>
<b>INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)</b>		<b>NOTAS (NOTES):</b>	
21 No. POSICIONES (No. POSITIONS)	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	<b>MARCA: FOXBORO</b>	
	INTERNAL <input type="checkbox"/>	<b>MODELO: 64 M</b>	



2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE -  
FLUJO (ROTAMETROS)

1.- Los indicadores de flujo serán con flo  
tador de acero inoxidable 316.

2.- Todos los indicadores de flujo deberán  
tener una placa permanente con el No. de identifica-  
ción y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
REG	106	AP.				

**ROTANETROS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**( ROTANETERS )**  
SPECIFICATION SHEET

GENERAL		CONTROL	
1	Nº DE IDENTIFICACION (TAG NO): <u>FI-140/FI-100/FI-170</u>	17	TIPO (TYPE) PNEUM. <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
2	DESCRIPCION (DESCRIPTION) REGISTRADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/> INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/> INTEGRADOR (INTEGRATOR) <input type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/> TRANSMISOR (TRANSMITTER) <input type="checkbox"/>	18	PROP. REAJ-AUTO (AUTO-RESET): <input type="checkbox"/> DERIVADO (DIFF. ACT.) <input type="checkbox"/> AS-CERR (ON-OFF) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <input type="checkbox"/>
3	CAJA (CASE) RECTANGULAR <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER): <u>STD. HORIZONTAL</u>	19	SALIDA (OUTPUT) 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <input type="checkbox"/>
4	COLOR DE LA C.A.M. (CASE COLOR) NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <u>STD. HORIZONTAL</u>	20	AUMENTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA AUMENTA (OUTPUT INCREASES) <input type="checkbox"/> DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>
5	MONTAJE (MOUNTING) AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> EN LINEA (IN LINE) <input checked="" type="checkbox"/>	<b>INTERRUPTOR AUTO-MANUAL (AUTO-MANUAL SWITCH)</b>	
6	TIPO DE LA GRAFIA (CHART TYPE) Nº CIRC <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <input type="checkbox"/>	21	Nº. DE POSICIONES (NO. POSITIONS) EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input type="checkbox"/>
7	RANGO DE LA GRAFIA (CHART RANGE): <input type="checkbox"/> Nº: <input type="checkbox"/>	<b>AJUSTE DE SET-POINT (SET-POINT ADJUSTMENTS)</b>	
8	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE) <u>0-15 GPM</u> TIPO (TYPE) <u>VICARIO</u>	22	MANUAL INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
9	MOTOR DE LA GRAFIA: CUERDA (SPRING) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM. <input type="checkbox"/>	23	AUTO-AJUSTE (AUTO-SET) PNEUM. <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
10	VEL. DE LA GRAFIA (CHART SPEED) <input type="checkbox"/> DIAS REQ. (WIND) <input type="checkbox"/>	24	BANDA (BAND) FIJA (FIXED) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
11	CODIGO ELECTRICO (ELECTRIC CODE): <input type="checkbox"/>	25	OTRO (OTHER): <input type="checkbox"/>
12	OTRO (OTHER): <u>MCA. "FIBRO" O SIMILAR</u> <u>MOD. RA 1795</u>	NOTAS (NOTES):	
<b>TRANSMISOR (TRANSMITTER)</b>			
13	TIPO (TYPE) PNEUM. <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>		
14	SALIDA (OUTPUT) 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): <input type="checkbox"/>		
15	EXTENSION ARRIBA DEL MEDIDOR (ABOVE METER) <input type="checkbox"/> ABAJO DEL MEDIDOR (BELOW METER) <input type="checkbox"/>		
16	RECEPTORES EN LA HOJA Nº (RECEIVERS ON SHEET Nº) <input type="checkbox"/>		

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV					
LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	PRECIA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	NO.					
REV	108	AV					

**ROTAMETROS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**( ROTAMETERS )**  
SPECIFICATION SHEET

UNIDAD DE MEDICION (METERING UNIT)		49	PLACA DE ORO (GOLD PLATE)	NO
24	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE)	10	50	SERVICIO (SERVICE)
27	TIPO DEL FLOTADOR (FLOAT TYPE)	NO PASIVANTE / NO PASIVANTE	51	TIPO (FORM)
28	EXTENSION	NO PASIVANTE		
29	CAJA DEL TUBO (TUBE ENCLOSURE)	ABRITA (OPEN) <input type="checkbox"/> CERRADA (CLOSED) <input checked="" type="checkbox"/> DINORAL DE SEGURIDAD (SAFETY BOLT) <input checked="" type="checkbox"/>	52	CONDICIONES DE OPERACION (OPERATING CONDITIONS)
30	MATERIAL (MATERIA)	CUBIERTA (COVER) <b>30-316</b> TUBO (TUBE) <b>30-316</b> JUNTA (GASKET) <b>TEFLON</b>	53	FLUIDO (FLUID)
31	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES (MATERIAL SPECIFICATIONS)	TUBO (TUBE) <b>30-316</b> JUNTA (GASKET) <b>TEFLON</b>	54	FLUIDO (FLUID)
32	LONGITUD DEL TUBO (TUBE LENGTH)	NO / SI	55	FLUIDO (FLUID)
33	CONEXIONES (CONNECTIONS)	1" NPT	56	FLUIDO (FLUID)
34	IDENTIFICACION (IDENTIFICATION)	ENTRADA (INLET) <b>3/8" NPT</b> SALIDA (OUTLET) <b>3/8" NPT</b>	57	FLUIDO (FLUID)
35	OP MAX (MAX OP)	7 PSIA	58	FLUIDO (FLUID)
36	SEALING CALIBRATION (SEALING CALIBRATION)	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	59	FLUIDO (FLUID)
37	OTRO (OTHER)	N° 308NT 53-140	60	FLUIDO (FLUID)
ACCESORIOS (ACCESSORIES)		61	FLUIDO (FLUID)	
38	MON LE VITE DE ALIMENTACION (AM SUPPLY VITE)	NO	62	FLUIDO (FLUID)
39	TRAFICAS Y TUBIA (SCHEMATIC & TUBING)	NO	63	FLUIDO (FLUID)
40	FLUIDO (FLUID)	SI	64	FLUIDO (FLUID)
41	IDENTIFICACION (IDENTIFICATION)	NO	65	FLUIDO (FLUID)
42	INTERFACIA ELECTRONICA (ELECTRONIC SWITCH)	NO	66	FLUIDO (FLUID)
43	OP (OPERATION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	67	FLUIDO (FLUID)
44	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	68	FLUIDO (FLUID)
45	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	69	FLUIDO (FLUID)
46	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	70	FLUIDO (FLUID)
47	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	71	FLUIDO (FLUID)
48	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72	FLUIDO (FLUID)
49	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	73	FLUIDO (FLUID)
50	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	74	FLUIDO (FLUID)
51	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	75	FLUIDO (FLUID)
52	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	76	FLUIDO (FLUID)
53	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	77	FLUIDO (FLUID)
54	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	78	FLUIDO (FLUID)
55	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	79	FLUIDO (FLUID)
56	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	80	FLUIDO (FLUID)
57	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	81	FLUIDO (FLUID)
58	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	82	FLUIDO (FLUID)
59	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	83	FLUIDO (FLUID)
60	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	84	FLUIDO (FLUID)
61	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	85	FLUIDO (FLUID)
62	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	86	FLUIDO (FLUID)
63	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	87	FLUIDO (FLUID)
64	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	88	FLUIDO (FLUID)
65	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	89	FLUIDO (FLUID)
66	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	90	FLUIDO (FLUID)
67	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	91	FLUIDO (FLUID)
68	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	92	FLUIDO (FLUID)
69	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	93	FLUIDO (FLUID)
70	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	94	FLUIDO (FLUID)
71	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	95	FLUIDO (FLUID)
72	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	96	FLUIDO (FLUID)
73	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	97	FLUIDO (FLUID)
74	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	98	FLUIDO (FLUID)
75	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	99	FLUIDO (FLUID)
76	PRECISION (PRECISION)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	100	FLUIDO (FLUID)

DESIGNATED SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO NO	TESIS PROFESIONAL	PLA					
REQ	106	AN					

**ROTAMETROS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**( ROTAMETERS )**  
SPECIFICATION SHEET

UNIDADES DE MEDICION (MEASURING UNIT)		CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)	
26	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE) <b>10</b> No.	43	PLACA DE SERVICIO (SERVICE PLATE) <b>NO</b>
27	TIPO DEL FLUJADOR (FLOW TYPE): <b>SP. ALTERNANTE</b> No. <b>SP. ALTERNANTE</b>	44	SERVICIO (SERVICE): <b>ALTED DE SEA PRESS RD-110 A</b> <b>GUAYAMA, DE SEA PRESS 65-12</b>
28	EXTENSION	45	OTRO (OTHER)
29	CAJA DEL TUBO (TUBE ENCLOSURE): ABIERTA (OPEN) <input type="checkbox"/> CERRADA (ENCLOSURE) <input checked="" type="checkbox"/> ALMIVUE DE SEGURIDAD (SAFETY SHIELD) <input checked="" type="checkbox"/>	46	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)
30	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE): <b>20-216</b> TUBO MEDIO (METER TUBE) <b>VITRO</b> TUBO EXTERNO (EXT. TUBE) <b>20-216</b> TUBO DEL FLUJADOR (FLOW METER TUBE) EMPAQUE (PACKING): <b>TEFLON</b> (PACKING): <b>TEFLON</b> (PACKING): <b>TEFLON</b> (PACKING): <b>TEFLON</b>	47	TIPO DE SERVICIO (SERVICE TYPE): <b>100% SEA AL 80%</b> CLARO (CLEAR) <input type="checkbox"/> TRANSLUCENTE (TRANSLUCENT) <input checked="" type="checkbox"/> OPACO (OPAQUE)
31	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE) <b>100 # R.P.</b>	48	PLANTAS (PLANTS): <b>174</b> <b>174</b> <b>1000</b> <b>4</b>
32	CONEXION (CONNECTION) <b>1" NPT</b>	49	SEÑAL TOTAL (TOTAL SIGNAL): <b>0-15</b> <b>0-10</b> <b>0-5</b>
33	RESISTENCIA (RESISTANCE) <b>SUPERIOR</b>	50	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
34	AMPLITUD DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (STORAGE CAPACITY RANGE) <b>944</b>	51	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
35	REQUIERE CALIBRACION DE TUBO (TUBE CALIBRATION REQUIRED) <input checked="" type="checkbox"/>	52	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
36	TIPO (TYPE) <b>N° IDENT. RE-170</b>	53	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
37	REQUISITOS (REQUIREMENTS)	54	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
38	REQUISITOS DE ALIMENTACION (POWER REQUIREMENTS) <b>NO</b>	55	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
39	REQUISITOS DE MONTAJE (INSTALLATION REQUIREMENTS) <b>SI</b>	56	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
40	AMPLITUD DE ALMACENAMIENTO (STORAGE CAPACITY RANGE) <b>NO</b>	57	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
41	CONDUCTOR ELECTRONICO (ELECTRONIC CONDUCTOR) <b>NO</b>	58	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
42	PRECISION (PRECISION)	59	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
43	PRECISION (PRECISION)	60	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
44	PRECISION (PRECISION)	61	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
45	PRECISION (PRECISION)	62	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
46	PRECISION (PRECISION)	63	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
47	PRECISION (PRECISION)	64	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
48	PRECISION (PRECISION)	65	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
49	PRECISION (PRECISION)	66	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
50	PRECISION (PRECISION)	67	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
51	PRECISION (PRECISION)	68	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
52	PRECISION (PRECISION)	69	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
53	PRECISION (PRECISION)	70	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
54	PRECISION (PRECISION)	71	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
55	PRECISION (PRECISION)	72	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
56	PRECISION (PRECISION)	73	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
57	PRECISION (PRECISION)	74	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
58	PRECISION (PRECISION)	75	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
59	PRECISION (PRECISION)	76	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
60	PRECISION (PRECISION)	77	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
61	PRECISION (PRECISION)	78	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
62	PRECISION (PRECISION)	79	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
63	PRECISION (PRECISION)	80	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
64	PRECISION (PRECISION)	81	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
65	PRECISION (PRECISION)	82	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
66	PRECISION (PRECISION)	83	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
67	PRECISION (PRECISION)	84	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
68	PRECISION (PRECISION)	85	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
69	PRECISION (PRECISION)	86	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
70	PRECISION (PRECISION)	87	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
71	PRECISION (PRECISION)	88	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
72	PRECISION (PRECISION)	89	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
73	PRECISION (PRECISION)	90	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
74	PRECISION (PRECISION)	91	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
75	PRECISION (PRECISION)	92	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
76	PRECISION (PRECISION)	93	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
77	PRECISION (PRECISION)	94	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
78	PRECISION (PRECISION)	95	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
79	PRECISION (PRECISION)	96	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
80	PRECISION (PRECISION)	97	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
81	PRECISION (PRECISION)	98	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
82	PRECISION (PRECISION)	99	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>
83	PRECISION (PRECISION)	100	PRECISION (PRECISION): <b>1000</b> <b>174</b>

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE  
NIVEL (VIDRIOS DE NIVEL)

1.- Los vidrios de nivel serán de cámaras de acero y vidrio templado con empaques de asbesto.

2.- Todos los vidrios de nivel deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

PLANTA	ENSALZAMIENTO	RE-					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO N°	TESIS PROFESIONAL	FIN					
REQ.	100	AP.					

NIVELES DE CRISTAL Y ACCESORIOS  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(GAUGE GLASS & GAGES)  
SPECIFICATION SHEET

NIVELES DE CRISTAL		GLASS CLASS. ST.		CORPUS (BODY)		TRIFUNCTION (TRIM)	
1	SUMINISTRAR (SUPPLY)	NIVELES Y ACCESORIOS (GLASSES & GAGES)	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL	AC. AL CARBON	35-55	
	NO SE REQUIEREN NIVEL (NO NIPPLES REQUIRED)			GRABADO NUMERO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
2	TIPO (TYPE)	TRANSPARENT (TRANSPARENT)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
3	CONEXIONES (CONNECTIONS)	VR <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	ANCHA Y ANCHO (WID & PATION)	VA EN LA TUBERIA <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	PARRA JUNTAS (WELDING PAD)	OTRO (OTHER)	<input type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
4	MATERIAL	ACERO (STEEL)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
5	LICENCIA NUMERO (LICENSE NUMBER)	3000		GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	NUMERO RATING	100		GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
ACCESORIOS		ACCESSORIES		CORPUS (BODY)		TRIFUNCTION (TRIM)	
6	ILUMINADOR (ILLUMINATOR)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
7	PLUNJONES DE MIDA (MEASURING GAGES)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
8	CALENTAMIENTO (HEATING)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
9	CAJAS (BOXES)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
10	TIPO NO RESEARCHABLE (NON-RESEARCHABLE)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
11	OPCAS CALIBRADA (CALIBRATED SCALE)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
12	PLACA DE SOPORTE (SUPPORT PLATE)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
13	VALVULA DE TORNILLO (SCREW VALVE)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
14	OTRO (OTHER)		<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
VALVULA DE NIVEL		LEVEL VALVE		CORPUS (BODY)		TRIFUNCTION (TRIM)	
15	SUMINISTRAR (SUPPLY)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
16	TIPO (TYPE)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
17	CONEXIONES (CONNECTIONS)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	ANCHA Y ANCHO (WID & PATION)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	PARRA JUNTAS (WELDING PAD)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	MATERIAL	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	LICENCIA NUMERO (LICENSE NUMBER)	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100
	NUMERO RATING	VALVULA DE NIVEL (LEVEL VALVE)	<input checked="" type="checkbox"/>	GRABADO (MINIMUM LETTERS)	3000	100	100

MARCA: "DANIEL"

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

UNIVERSIDAD	ENCUADRAMIENTO	SEXO					
LOCALIDAD	BAHIA DE CAMPECHE	EYES					
FECHA DE NACIMIENTO	TESIS PROFESIONAL	ESTADOCIVIL					
EDAD	106	ESTADOCIVIL					

NIVELES DE CRISTAL Y ACCESORIOS  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(GRADE GLASS & COCKS)  
SPECIFICATION SHEET

NO.	CANTIDAD (QUANT)	NO. DE IDENTIFICACION	NO. DE SERVICIO (SERV. NO.)	COMPOSICION (COMPOSITION)		NO. DE SERVICIO (SERV. NO.)	NO. DE SERVICIO (SERV. NO.)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	ACCESORIOS (ACCESSORIES)	NOTAS (NOTES)
				VISIBLE (VISIBLE)	TOTAL (TOTAL)					
0	1	LG-100	1	30% 20% 50%	BIEN	00	181	TUBO LECTOR DE GAS DEA TA-100		
0	1	LG-110	5	30% 20% 50%	BIEN	9.0	04	TUBO DE SERVICIO DEA TA-110		
0	1	LG-140	1	30% 20% 50%	BIEN	3.0	140	TUBO RECONSTRUCCION DEA TA-140		
0	1	LG-150	1	30% 20% 50%	BIEN	3.0	140	RECONSTRUCCION DE LA RECONSTRUCCION DE DEA TA-150		
0	1	LG-160	1	30% 20% 50%	BIEN	3.0	121	TUBO DE SERVICIO DEA TA-160		
0	1	LG-180	1	30% 20% 50%	BIEN	00	00	SERVICIO DE DEA TA-180		
0	1	LG-210	5	30% 20% 50%	BIEN	3.0	140	RECONSTRUCCION DE RECONSTRUCCION DE DEA TA-210		

## 2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE PRESION (MANOMETROS)

1.- Los medidores deberán tener una exactitud entre 1/2 y 1% del rango de la escala.

2.- Las conexiones serán roscadas de 1.27 cm (1/2") NPT.

3.- El elemento de presión deberá ser capaz de soportar una sobrepresión de 1 a 3 veces la escala total sin dañarse permanentemente.

4.- Los amortiguadores de pulsaciones deberán suministrarse con conexiones hembra de 1/2" NPT y ser del tipo de ajuste externo.

5.- Los sifones deberán suministrarse con tubos de 1.27 cm (1/2") NPT de acero al carbón s/c Ced. 80 tipo espiral como mínimo.

6.- Los sellos de diafragma deberán ensamblarse al manómetro, serán removibles para su limpieza, llenos de líquido inerte.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REQ	106	APR					

**MEDIDORES DE PRESION**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**(PRESSURE GAGES)**  
**SPECIFICATION SHEET**

ESPECIFICACIONES GENERALES				(GENERAL SPECIFICATION)			
1 TIPO (TYPE)	INDICADOR (INDICATING) <input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTOR (RECEIVER) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>	9 ELEMENTO DE PRESION (PRESS ELEMENT)	BOURDON <input checked="" type="checkbox"/>	FUELLE (BELLOWS) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>
2 MONTAJE (MOUNTING)	SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/>	LOCAL <input checked="" type="checkbox"/>	AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/>	10 MATERIAL DEL ELEMENTO (ELEMENT MAT'L.)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>
3 DIAMETRO DE LA CARATULA (DIAL DIAMETER)	1 1/2 (1 1/2")			11 MATERIAL DE ENCAJPE (SOCKET MAT'L.)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>
4 COLOR DE LA CARATULA (DIAL COLOR)	NEGRO FUNDIDO (CAST IRON) <input type="checkbox"/>	NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/>	BLANCO (WHITE) <input type="checkbox"/>	12 CONEXION NPT. (CONNECTION NPT.)	1/4" <input type="checkbox"/>	1/2" <input checked="" type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>
5 MATE DE LA CABA (CASE MAT'L.)	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>	ALUMBRADO (ALUMINUM) <input type="checkbox"/>	FENOL (PHENOL) <input type="checkbox"/>	13 MOVIMIENTO (MOVEMENT)	INFERIOR (BOTTOM) <input checked="" type="checkbox"/>	POSTERIOR (BACK) <input type="checkbox"/>	ACERO INOXIDABLE (STL. STL.) <input checked="" type="checkbox"/>
6 TIPO DE ANILLO (RING TYPE)	ROSCADO (SCREWED) <input type="checkbox"/>	ARTICULADO (HINGED) <input type="checkbox"/>	A PRESION (BLIP) <input type="checkbox"/>	14	NYLON <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <input type="checkbox"/>	3/16
7 No. DE MODELO DEL FABRICANTE (MANUFACTURER'S MODEL No.)	MARCA: SUPREX - SUITA MODELO: NOTAS						

REV.	CANT.	No. IDENT.	R A N S O		PRESION DE OP.	SERVICIO	ACCESORIOS	NOTAS				
			TUBO	CARATULA					(OPER. PRESS)	(SERVICE)	(ACCESSORIES)	(NOTES)
			(TUBE)	(DIAL)								
			RS/CM <sup>2</sup>	PSIG	PSIG							
0	2	PI-100/70/100 101		0.200	1025	TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2				
0	1	PI-110		0.200	75	TANQUE DE DESCRUON DE INDICADORES TD-110	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2				
0	1	PI-140		0-160	55	TORRE REGENERADORA DE OSA TR-140	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2				
0	1	PI-180		0-30	15	REHORIZADOR DE LA REGENERADORA DE OSA RH-180	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2				
0	1	PI-160		0-30	17	GAS COMBUSTIBLE A TANQUE DE BALANCE TB-160		1				
0	1	PI-161		0-30	17	TANQUE DE BALANCE DE OSA TB-160		1				

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	YESIS PROFESIONAL	POR					
REV.	106	APR					

MEDIDORES DE PRESION  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE GAGES)  
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT.	No. IDENT.	R A N G O		PRESION DE OP. (OPER. PRESS.)	SERVICIO (SERVICE)	ACCESORIOS (ACCESSORIES)	NOTAS (NOTES)
			TUBO (TUBE)	CARATULA (SCALE)				
					<b>PSIG</b>			
0	1	PA-100	70/100	0-2000	1000	ALTO DE OEA PARTE PD-170		1
0	1	PA-100A	70/100	0-2000	1000	BOMBA DE OEA PARTE BO-170A	INSTRUMENTO DE PRESIONES	1, 2
0	1	PA-100B	70/100	0-2000	1000	BOMBA DE OEA PARTE BO-170B	INSTRUMENTO DE PRESIONES	1, 2
0	1	PA-100K	70/100	0-2000	1000	BOMBA DE OEA PARTE BO-170K	INSTRUMENTO DE PRESIONES	1, 2
0	2	PA-100	70/100	0-50	15	SENSOR DE OEA SO-100	PROTECTOR DE CARGA	1, 2
0	2	PA-100 RU	70/100	0-50	15	ACUMULADOR DE REBILLO AC-100	PROTECTOR DE CARGA	1, 2
0	1	PA-100	70/100	0-50	15	REBILLO DE LA TUBERIA REBILLO AC-100 AL ACUMULADOR AC-100	PROTECTOR DE CARGA	1, 2
0	1	PA-100	70/100	0-100	42	ORDENA DE LA BOMBA DE REBILLO DE LA REBILLO AC-100	PROTECTOR DE CARGA	1, 2
0	1	PA-100	70/100	0-100	42	ORDENA DE LA BOMBA DE REBILLO DE LA REBILLO AC-100	PROTECTOR DE CARGA	1, 2

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENOLZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POH					
REQ.	108	APP					

MEDIDORES DE PRESION  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE GAGES)  
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT.	ID. IDENT.	R A N G O		PRESION	SERVICIO	ACCESORIOS	NOTAS
			TUBO	MANIFOLD				
ITEM	QUANTITY	(TAG. No.)	(TUBE)	(DIAL)	(PSI)			
<b>NOTAS:</b>								
								1.- MODELO 1570 YA
								2.- MODELO 101 MATERIAL: AC. INOX. 316
								3.- MODELO 110 60 MATERIAL: AC. INOX. 316

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

## 2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE PRESION DIFERENCIAL

1.- Los indicadores deberán tener una - - exactitud entre 1/2 y 1% del rango de la escala.

2.- Las conexiones serán roscadas de 1/2" NPT.

3.- El elemento sensor deberá soportar un sobrerango de 1.3 veces la escala total sin dañarse permanentemente.

4.- Todos los indicadores deberán tener - una placa permanente con el No. de identificación y servicio.



2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE TEMPERATURA (TERMÓMETROS BIMETÁLICOS) Y TERMOPOZOS.

1.- Para indicación local de temperatura se emplearán termómetros bimetalicos con cajas heréticas, termopozo y cabeza ajustable.

2.- Todos los termómetros deberán tener lectura directa en grados centígrados.

3.- Todos los indicadores deberán tener una placa permanente de identificación y servicio.

PROYECTO	ENDULZAMIENTO	NO.	
PLANTA	BAHIA DE CAMPECHE	FLORA	
PROYECTO	TESIS PROFESIONAL		
NO.	106		

TERMOMETROS BIMETALICOS INDICADORES  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

INDICATING BIMETAL THERMOMETERS  
SPECIFICATION SHEET

GENERAL		SPEC.	
TIPO DE BILIND (SCALE TYPE) <input checked="" type="checkbox"/> IMPRESOR (TYPE) <input type="checkbox"/>	UNIDAD (UNIT)	TEMPERATURA (TEMPERATURE)	ESCALA (SCALE) <input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL DE LA CAJA (CASE MATERIAL) <input checked="" type="checkbox"/>	53-301	CONTENIDO DE LA CUBIERTA (COVER CONTENT)	MANEJO DE LA CUBIERTA (COVER HANDLING) <input checked="" type="checkbox"/>
DIAMETRO DE LA CARCASA (CASE DIA.) <input checked="" type="checkbox"/>	1.5" (38mm)	TIPO DE MONTAJE (MOUNTING TYPE)	OTRO (OTHER) <input checked="" type="checkbox"/>
FORMA (FORM) <input checked="" type="checkbox"/>	RECTANGULAR (RECTANGULAR)	TIPO DE MONTAJE (MOUNTING TYPE)	OTRO (OTHER) <input checked="" type="checkbox"/>
DIAMETRO DE ROSCA DEL BILIND (CASE DIA. THREAD SIZE) <input checked="" type="checkbox"/>	MARCA: SUREX O SIMILAR (MARK: SUREX OR SIMILAR)	TIPO DE MONTAJE (MOUNTING TYPE)	OTRO (OTHER) <input checked="" type="checkbox"/>
MODELO (MODEL NO.)	30.82-008	MARCA (MARK)	SUREX O SIMILAR (SUREX OR SIMILAR)
		NO. DE MODELO (MODEL NO.)	41995-008 R.P.

NO.	UNID.	NO. DE IDENTIFICACION (TAG NO.)	TIPO DE MONTAJE (MOUNTING TYPE)	DIAMETRO (DIA.)	TEMPERATURA (TEMPERATURE)	ESCALA (SCALE)	NOTAS (REMARKS)
0	1	71-100	0-100	46	2 1/2"	4"	SAIDA DEL CAYO DE LA TUBERIA
0	1	71-101	0-100	30	2 1/2"	4"	ABSORCION DE GAS ACIDO TA-100
0	1	71-102	0-100	66	2 1/2"	4"	ENTRADA DE GAS ANARDO DEL SISTEMA DE COMPRESION A TUBERIA
0	1	71-103	0-100	66	2 1/2"	4"	ABSORCION DE GAS ACIDO TA-100
0	1	71-104	0-100	66	2 1/2"	4"	SAIDA DE GAS AGUA DE LA TUBERIA
0	1	71-105	0-100	66	2 1/2"	4"	ABSORCION DE GAS ACIDO TA-100
0	1	71-106	0-100	66	2 1/2"	4"	AL TUBERIA DE DESORCION DE ANARDO CARBONAS TO-100
0	1	71-107	0-100	66	2 1/2"	4"	TUBERIA DE DESORCION DE ANARDO CARBONAS TO-100
0	1	71-108	0-100	110	2 1/2"	4"	DESA A INTERCAMBIADOR DE CALOR
0	1	71-109	0-100	104	2 1/2"	4"	DESA AGUA / DESA AGUA IC-100
0	1	71-110	0-100	79	2 1/2"	4"	DESA AGUA A ANARDO TO-100
0	1	71-111	0-100	79	2 1/2"	4"	DESA AGUA A TUBERIA DE CALOR DE DESA TO-100
0	1	71-112	0-100	110	2 1/2"	4"	TUBERIA ABSORCION DE GAS TA-100
0	1	71-113	0-100	110	2 1/2"	4"	REMOVIMIENTO DE LA ABSORCION DE GAS TA-100
0	1	71-114	0-100	48	2 1/2"	4"	DESA AGUA A TUBERIA ABSORCION DE GAS ACIDO TA-100

REVISADO POR: M. J. G. G. G.





## 2.7 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TERMOPARES Y TERMOPOZOS

1.- La punta caliente para el termopar deberá de ser soldada.

2.- Las cabezas de los termopares se suministrarán, con tablilla terminal de material aislante, para conexión del alambre del termopar al alambre de extensión.

3.- Cada alambre deberá ser aislado, con aislante de porcelana de doble orificio.

4.- Todos los termopares y termopozos deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV						
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA						
CONTRATO NO	TESS PROFESIONAL	FOR						
HFO	107	AP						

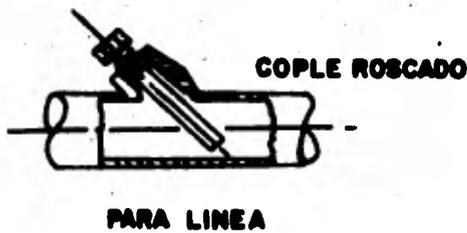
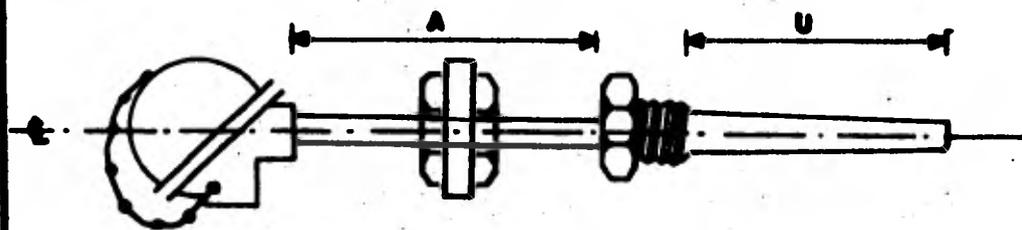
**TERMOPARES**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**THERMOCOUPLES**  
SPECIFICATION SHEET

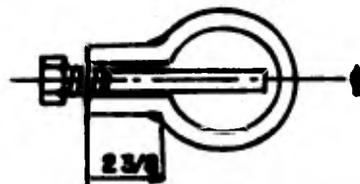
GENERAL		ENHANCEMENTS TO COMPLETE ASSEMBLY		THERMOCOUPLE PROTECTION	
1. DESCRIPCION GENERAL DEL ELEMENTO (DESCRIPTION)		COMPLETAR EL CONECTOR (COMPLETE ASSEMBLY)	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL (MATERIAL)	NOX 430 <input checked="" type="checkbox"/>
2. TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
3. MATERIAL (MATERIAL)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
4. TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
5. MATERIAL (MATERIAL)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
6. TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
7. MATERIAL (MATERIAL)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
8. TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
9. MATERIAL (MATERIAL)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)
10. TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)		TIPO DE CONECTOR (CONNECTION TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACION DE PROTECCION (PROTECTION INDICATION)	PROTECCION (PROTECTION)

NO.	UNIDAD	IDENTIFICACION	TIPO	DIAM.	CALIBRO	INDICACION	INDICACION	INDICACION
0	1	TE-100	K	14	TI	6000 5"	1"	SALIDA DEL BANDO DE LA TORRE
0	1	TE-100	K	14	II	1000 8.5"	1"	ABASTECIMIENTO DE GAS AGUO TE-100
0	1	TE-200	K	14	II	1000 8.5"	1"	ABASTECIMIENTO DE GAS AGUO CA-100
0	1	TE-301	K	14	II	1000 8.5"	1"	ABASTECIMIENTO A ABASTECIMIENTO DE GAS AGUO CA-200
0	1	TE-100	K	14	II	6000 5"	1"	SALIDA DEL RESERVIDOR RA-150

1.- MARCA: INSTRUMENTAL'S INC.  
2.- MODELO: 1-4-31-73-500 P



**COPLE ROSCADO**



**PARA LINEA**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**TESIS PROFESIONAL**

**UNAM**

**3/3**

2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES -  
DE NIVEL

1.- El material del cuerpo será de acero al carbón con desplazador de acero inoxidable.

2.- Los interruptores serán del tipo seco.

3.- Los interruptores deberán ser resistentes a las vibraciones.

4.- Los interruptores serán locales con clasificación eléctrica para clase 1, grupo D, división 1.

5.- La caja de los interruptores será - -  
NEMA 7 6 9 .

6.- Todos los interruptores deberán te - -

tener una placa permanente con el No. de identificación. y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
REQ	100	AP				

**INTERRUPTORES DE NIVEL  
(FLOTADOR Y DESPLAZAMIENTO)  
HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**LEVEL SWITCHES  
(FLOAT AND DISPLACEMENT TYPE)  
SPECIFICATION SHEET**

GENERALIDADES (GENERAL)		DESPLAZANTE		
1	TIPO (TYPE)	DESPLAZANTE	→	→
2	MARCA: MAGNETROL O SIMILAR	SI	→	→
3	No. DE IDENTIFICACION (TAG NO.)	LSN-100	LSN-110	LSN-120
4	SERVICIO (SERVICE)	SECCION DE CONTROL DE NIVEL DE AGUA EN LA BAHIA DE CAMPECHE	SECCION DE CONTROL DE NIVEL DE AGUA EN LA BAHIA DE CAMPECHE	SECCION DE CONTROL DE NIVEL DE AGUA EN LA BAHIA DE CAMPECHE
CUERPO (BODY)				
5	MATERIAL	AC. AL CARBON	→	→
6	CONEXION CON INTERRUPTOR (LOCATION)	LATERAL	→	→
7	CONEXION CON INTERRUPTOR (LOCATION)	LATERAL	→	→
8	LIMITE Y TIPO DE MATERIAL (MATERIAL CLASS CODE)	1500 15.0	→	→
9	CONEXION DE CABLE (CABLE CLASS CODE)	NO	→	→
10	TIPO DE CABLE (TYPE CLASS)	NO	→	→
11	VALVULA DE PUNTA (TYPE OF GATE CODE)	1" NPT	→	→
12	VALVULA DE PUNTA (TYPE CODE)	NO	→	→
13	VALVULO (VALVE)	NO	→	→
<b>FLOTADOR O DESPLAZANTE (FLOAT OR DISPLACEMENT)</b>				
14	ANGULO DE INCLINACION (ANGLE OF INCLINATION)	14°	→	→
15	LONGITUD DE BARRA (LENGTH OF BAR)	NO	→	→
16	GENERAL	25-1/2	→	→
INTERRUPTOR (SWITCH)				
17	TIPO (TYPE)	CONTACTO SIN MARCHA SUAVIZADA	→	→
18	SERVICIO (SERVICE)	POWER OPERATED	→	→
19	TIPO DE CABLE (CABLE TYPE)	1" NPT	→	→
20	CONEXION DE CABLE Y TIPO DE MATERIAL (CABLE TYPE AND MATERIAL)	1" NPT	→	→
21	VOLTAJE (NOMINAL VOLTS) 5/5 O C.B. (CV OR C.B.)	120 60	→	→
22	AMPERIOS (AMPS) WATTS	1.00	→	→
23	TIPO DE CORRIENTE (LOAD TYPE)	INDUCTIVE	→	→
24	OPERACIONAL: FASE (OFF. TYPE) (ACTIVABLE OR NOT)	SI	→	→
25	ACTIVADO: INVERSIÓN (ADJUSTMENT: INT. OR EXTERNAL)	SI	→	→
26	DETALLES (DETAILS)	VER DETALLES EN PLANOS	→	→
27				
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)				
28	FLUIDO SUPERIOR (UPPER FLUID)	AGUA FRESCA	AGUA FRESCA	AGUA
29	FLUIDO INFERIOR (LOWER FLUID)	AGUA FRESCA	AGUA FRESCA	AGUA FRESCA
30	GRANDEZAS RELATIVAS: SUPERIOR/INFERIOR (REL. SIZES)	1	1	1
31	DIFERENCIA MAXIMA DE LA RESPUESTA DEL NIVEL (MAX. DIFF. IN RESPONSE)	0.4	0.8	→
32	PRECION OPERACIONAL (PRESS. OPER.) (BAR.)	150	150	110
33	TEMPERATURA OPERACIONAL (TEMP. OPER.) (MAX. BAR.)	150	150	125
34	DE LOS MATERIALES MANUFACTURADOS (MATERIALS)	VER ESPECIFICACIONES	→	→
NOTAS (NOTES):		1.- SERVICIO A HORAS DE EMERGENCIAS Y AGUA, NORMA 7, 4 (CLASE I DIVI CORR. II)		

INTERNATIONAL SOCIETY OF WEIGHT AND MEASUREMENT

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV			
LOCALIZACION	BARRA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR			
REQ	100	AP			

**INTERRUPTORES DE NIVEL  
(FLOTADOR Y DESPLAZAMIENTO)  
HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**LEVEL SWITCHES  
(FLOAT AND DISPLACEMENT TYPE)  
SPECIFICATION SHEET**

GENERALIDADES (GENERAL)		DESPLAZAMIENTO	DESPLAZADO
1	TIPO (TYPE)		
2	MARCA: MAGNETROL O SIMILAR	SI	—
3	No DE IDENTIFICACION (TAG No.)	LSL-190	LSL-210
4	SERVICIO (SERVICE)	SEMI-SECO CON 10-20	SEMI-SECO CON 10-20
<b>CUERPO (BODY)</b>			
5	MATERIAL	SS-316	—
6	UBICACION CON. SUP (TOP CORR. LOCATION)	LA. 5/8" IN.	—
7	UBICACION CON. INF (BOTTOM CORR. LOCATION)	LATERAL	—
8	LONGITUD Y TAMAÑO (CORR. SIZE & RATING)	1.8" 200 5/8"	1.8" 100 5/8"
9	CON. NIVEL DE CRISTAL (CORR. GLASS CORR.)	NO	—
10	TIPO DE CRISTAL (TYPE GLASS)	NO	—
11	MANEJA DE PUNTA (TYPE OF BRUSH CORR.)	1" 1/2"	—
12	MANEJA DE PUNTA (TRY CORR.)		
13	DESGATE (CRUSTLE)		
<b>FLOTADOR O DESPLAZADOR (FLOAT OR DISPLACER)</b>			
14	DESCRIPCION (DESCRIPTION) CERRADO A ABIERTO	18.0"	—
15	LONG. DE VARILLA (LENGTH CORR.)	SPRUE (SPRUE)	
16	MATERIAL FLOTADOR DESPLAZADOR LABORAL O TAMB. "S"	ACIL C 303 3/4 1800 2 1/2"	— 303 3/4"
<b>INTERRUPTOR (SWITCH)</b>			
17	TIPO (TYPE)	CONTACTO S	—
18	CANTIDAD (QUANTITY)	1" 1/2"	—
19	TIPO DE CAJA (ENCLOSURE)	VERE 4070 1	—
20	CON. CORRIENTE, TAMAÑO Y TIPO (CURRENT CORR. SIZE & TYPE)	1" 1/2"	—
21	VOLTS (RATING - VOLTS)	120	—
22	AMPERES (RMP)	15	—
23	TIPO DE CARGA (LOAD TYPE)	INDUCTIVA	—
24	OPERACIONAL: FICR (OFF. FREQ.)	SI	—
25	ADJUSTES: INTERNO (ADJUSTMENT INT.)	SI	—
26	CONTACTOS (CONTACTS)		
27			
<b>CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)</b>			
28	FLUIDO SUPERIOR (UPPER FLUID)	AGUA	AGUA ACIDA
29	FLUIDO INFERIOR (LOWER FLUID)	AGUA PURA	AGUA ACIDA
30	CONCENTRACION RELATIVA SUPERIOR (SPR. UPPER) (SP. LOWER)	1	—
31	EF. OPERACIONAL (EFF. OPER.)	0.9	0.89
32	PRESION OPERACIONAL (OPER. PRES.) (MAX. (MAX.))	1.00	1.01 1/2
33	TEMPERATURA OPERACIONAL (OPER. TEMP.) (MAX. (MAX.))	125°	100°
34	No. MO. FABRICANTE (MANUFACTURER'S MODEL No.)	MA-4115 X-8V	MA-7020 X-1A
NOTAS (NOTES):		1.- CORRAN A PRESION DE VACUO Y AGUA PURA 1, 4 (CLUB 1, DIV. 1000)	

INSTITUTE SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS

2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES --  
POR PRESION

1.- Los interruptores deberán suministrarse para montaje local de áreas clase 1, grupo D, división 1.

2.- Las conexiones deberán ser de 1/2" NPT.

3.- Deberán tener rango diferencial ajustable.

4.- Los contactos del interruptor deberá ser para una capacidad mínima de 5A, 125V C.D.

5.- El interruptor deberá ser herméticamente sellado.

6.- Todos los interruptores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.



## 2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES DE VIBRACION.

1.- Estos instrumentos deberán ser del tipo electrónico.

2.- Todos los interruptores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**REQ. 108**

	<b>MS-170A</b>	<b>MS-170 B</b>	<b>MS- 170 R</b>
<b>1.- N° DE IDENT.</b>			
<b>2.- SERVICIO</b>	<b>BOMBA DE DEA POBRE BD-170 A</b>	<b>BOMBA DE DEA POBRE BD-170B</b>	<b>BOMBA DE DEA POBRE BD-170R</b>
<b>3.- ARRANQUE</b>	<b>MANUAL</b>	→	→
<b>4.- CONTACTO</b>	<b>DP DT</b>	→	→
<b>5.- CAJA</b>	<b>NEMA 7</b>	→	→
<b>6.- MATERIAL INTERNOS</b>	<b>SS 304</b>	→	→
<b>7.- AJUSTE</b>	<b>EXTERNO</b>	→	→
<b>8.- MARCA</b>	<b>DELTA- CONTROL'S O SIMILAR</b>	→	→
<b>9.- MODELO</b>	<b>420</b>	→	→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM**



**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**REQ.108**

1- N° DE IDENT.	MS-180	MS-200	MS-210	MS-210R
2- SERVICIO	ENFRIADOR DE DEA POBRE ED-180	ENFRIADOR DE GAS EG-200	BOMBA DE REFLUJO DE LA REGENERADORA DE DEA TR-140	→
3- ARRANQUE	MANUAL	→	→	→
4- CONTACTO	DP DT	→	→	→
5- CAJA	NEMA 7	→	→	→
6- MATERIAL INTERNOS	SS 304	→	→	→
7- AJUSTE	EXTERNO	→	→	→
8- MARCA	DELTA-CONTROLS O SIMILAR	→	→	→
9- MODELO	420	→	→	→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM**

2.9 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA VALVULAS DE CONTROL.

1.- Los tamaños de las válvulas de control se indicarán en las hojas de especificación - anexas.

2.- Los niveles de ruido para las válvulas de control deberán ser de 90 decibeles máximo.

3.- El tapón de las válvulas de control será de preferencia guiado en caja.

4.- El dimensionamiento de la válvula será verificado y confirmado por el proveedor seleccionado, reportando el coeficiente de la válvula -- correspondiente, procurando que el normal esté entre el 60 y el 80% de apertura.

5.- Los accesorios para el control de ruido de la válvula de control serán especificados de acuerdo a las condiciones de operación.

6.- En los casos donde la cavitación y el flasheo estén presentes, el proveedor suministrará los accesorios apropiados para cada caso.

7.- Todas las válvulas de control deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
RES No.	109	APR.					

**VALVULAS DE CONTROL**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**CONTROL VALVES**  
**SPECIFICATION SHEET**

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)				
CUERPO (BODY)		ACTUADOR (OPERATORS)		
1 TIPO CUNA TAPON (TYPE OF PLUG GUNNING) { DOBLE (DOUBLE) / SENCILLO (SIMPLE) }		2 NOMBRE: REGISTRE Y DIAGRAMA (OPEN & DIAGRAM)	3-10	300 CERRADO PLENA (FULL CLOSED)
2 CONEXIONES (VER LINEA 0) (END CONNECTIONS (SEE LINE 0))	ANSI 210.0	4 OTRO (OTHER)		
3 OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM)		5 OTRO (OTHER)		
4 MEDIDAS DE FLUIDO: LÍQUIDO (SI) (FLUID UNIT) / GASEO (SI) (GAS UNIT)		6 MEDIDA DE FLUIDO (SI) (FLUID UNIT)		
7 IDENTIFICACION (TAG NO.)		7 V-100	7 V-100	7 V-170
8 LINEA (LINE NO.)		8 V-100	8 V-100	8 V-170
9 MATERIAL (MATERIAL)				
10 TIPO DE CUERPO (TYPE OF BODY)				
11 MATERIAL (MATERIAL)				
12 CUBIERTA (COVER)				
13 CUBIERTA (COVER)				
14 CUBIERTA (COVER)				
15 CUBIERTA (COVER)				
16 CUBIERTA (COVER)				
17 CUBIERTA (COVER)				
18 MATERIAL (MATERIAL)				
19 No. DE PUERTOS (No. OF PORTS)				
20 TIPO DE TAPON (PLUG FORM)				
21 ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT)				
22 ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT)				
23 ACCION (ACTION)				
24 CIERRA (CLOSE) / ABRE (OPEN)				
25 POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)				
26 POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)				
27 POSICIONADOR (POSITIONER)				
28 REQUERIDO (REQUIRED)				
29 DEBIDO (BY PASS)				
30 SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL)				
31 SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)				
32 ACCESORIOS (ACCESSORIES)				
33 FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)				
34 VELANTE (HANDWHEEL)				
35 COND. DE OPERACION (SERVICE CONDITIONS)				
36 FLUIDO (FLUID)				
37 GASTO MIN. (GTY. MIN.) / GASTO MAX. (GTY. MAX.)				
38 GASTO NORMAL @ Y.P. (GTY. NORM. @ Y.P.)				
39 PRES. MAX. ENT. (PRES. MAX. IN) / SALIDA (PRES. MAX. OUT)				
40 A.P. MAX. (A.P. MAX. IN) / A.P. MIN. (A.P. MIN.)				
41 TEMP. MAX. (TEMP. MAX.) / NORMAL (TEMP. N.)				
42 VISCOSIDAD @ Y.P. (VISCOSITY @ Y.P.)				
43 VISCOSIDAD @ Y.P. (VISCOSITY @ Y.P.)				
NOTAS (NOTES):				

PLANTA	DEPARTAMENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAMA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TUBOS PROFESIONAL	FOR					
DES No.	OCI	APR.					

**VALVULAS DE CONTROL  
HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**CONTROL VALVES  
SPECIFICATION SHEET**

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)					
CUERPO (BODY)		ACTUADOR (OPERATOR)			
1	TIPO OTRA FORMA (TYPE OF PLUG OTHERS) (INDICAR TIPO Y FORMA DE OTRAS FORMAS)	MATERIAL: BRONCE Y NIQUEL (BRASS & NICKEL)		3-18	FECHA DE ENTREGA (DELIVERY DATE)
2	REQUERIMIENTOS ESPECIALES DE LOS OPERADORES (SPECIAL REQUIREMENTS OF OPERATORS)	OPERACIONES (OPERATIONS)			
3	OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM)	SISTEMAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES (MATERIAL SUPPLY SYSTEMS)			
4	UNIDADES DE PLUG: LINGUETAS (PLUG UNIT)	SISTEMAS DE PLUG (PLUG SYSTEMS)		SISTEMAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES (MATERIAL SUPPLY SYSTEMS)	
7	DESIGNACION (TAG NO)	L.V.-100	L.V.-100	L.V.-100	L.V.-100
8	LINEA (LINE NO)	PL-100-100	PL-100-100	PL-100-100	PL-100-100
9	DIAMETRO EXTERIOR (OUTER DIA)	5"	1"	1 1/2"	1"
10	TIPO CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
11	MATERIAL	BRONCE	BRONCE	BRONCE	BRONCE
12	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
13	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
14	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
15	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
16	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
17	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
18	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
19	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
20	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
21	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
22	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
23	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
24	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
25	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
26	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
27	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
28	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
29	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
30	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
31	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
32	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
33	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
34	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
35	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
36	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
37	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
38	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
39	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
40	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
41	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
42	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
43	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
44	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
45	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
46	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
47	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
48	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
49	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
50	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
51	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
52	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
53	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
54	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
55	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
56	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
57	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
58	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
59	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
60	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
61	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
62	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
63	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
64	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
65	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
66	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
67	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
68	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
69	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
70	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
71	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
72	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
73	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
74	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
75	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
76	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
77	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
78	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
79	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
80	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
81	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
82	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
83	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
84	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
85	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
86	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
87	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
88	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
89	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
90	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
91	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
92	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
93	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
94	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
95	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
96	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
97	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
98	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
99	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO
100	TIPO DE CUERPO (BODY TYPE)	CONO	CONO	CONO	CONO

NOTAS (NOTES): 1.- APLICAR DE 200 PSI. O SR.  
2.- CUALQUIER OTRA.



PLANTA	CIENSA ZAMBENDO	REV.					
LOCALIZACION	BAYTA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TEMS PROFESIONAL	FOR					
REQ No.	OOI	APR.					

**VALVULAS DE CONTROL**  
FORMA DE ESPECIFICACIONES

**CONTROL VALVES**  
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)			
CUERPO (BODY)		ACTUADOR (OPERATORS)	
1	TIPO DE VALVULA (TYPE OF VALVE) { <u>SOLENOID</u> }	2	SEÑAL: DIRECTA Y INVERSA (DIRECT & REVERSE) <u>1-1</u> EN CARRERA PLENA (FULL STROKE)
3	CONEXIONES DEL LINEA DE GAS (CONNECTIONS LINE OF GAS) <u>ANGEL 2 1/2"</u>	4	OTRO DETALLE (OTHER DETAIL) _____
5	OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM) _____	6	OTRO DETALLE (OTHER DETAIL) _____
7	NUMERO DE FLUJO: LINEAS DE GAS (FLOW NO.) <u>2-1/2"</u>	8	NUMERO DE FLUJO: LINEAS DE GAS (FLOW NO.) _____
9	CONEXIONES (TUBO DE LINEA) (LINE SIZE) <u>PV-100</u>	10	CONEXIONES (TUBO DE LINEA) (LINE SIZE) <u>PV-50</u>
11	CUERPO (BODY) <u>3"</u>	11	CUERPO (BODY) <u>3"</u>
12	MATERIAL <u>304 SS</u>	12	MATERIAL <u>304 SS</u>
13	TIPO DE TAPON (PLUG) (PLUG TYPE) <u>TOP</u>	13	TIPO DE TAPON (PLUG) (PLUG TYPE) <u>TOP</u>
14	ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT) <u>304 SS</u>	14	ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT) <u>304 SS</u>
15	ACCION (ACTION) <u>10</u>	15	ACCION (ACTION) <u>10</u>
16	CIERRA @ (CLOSE) / ABRE @ (OPEN @) <u>10</u>	16	CIERRA @ (CLOSE) / ABRE @ (OPEN @) <u>10</u>
17	POSICIONADOR (POSITIONER) <u>10</u>	17	POSICIONADOR (POSITIONER) <u>10</u>
18	REQUERIDO (REQUIRED) <u>SI</u>	18	REQUERIDO (REQUIRED) <u>SI</u>
19	SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL) <u>SI</u>	19	SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL) <u>SI</u>
20	SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL) <u>SI</u>	20	SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL) <u>SI</u>
21	ACCESORIOS (ACCESSORIES) <u>10</u>	21	ACCESORIOS (ACCESSORIES) <u>10</u>
22	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS) <u>10</u>	22	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS) <u>10</u>
23	FLUIDO (FLUID) <u>GAS OIL</u>	23	FLUIDO (FLUID) <u>GAS OIL</u>
24	CAPACIDAD (CAPACITY) <u>10</u>	24	CAPACIDAD (CAPACITY) <u>10</u>
25	TEMPERATURA (TEMP) <u>10</u>	25	TEMPERATURA (TEMP) <u>10</u>
26	VISCOSIDAD (VISCOSITY) <u>10</u>	26	VISCOSIDAD (VISCOSITY) <u>10</u>
NOTAS (NOTES):			

## 2.10 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA VALVULAS DE SEGURIDAD

1.- Los tamaños de las válvulas se indicarán en las hojas de especificación anexas.

2.- El dimensionamiento de la válvula será verificado y confirmado por el proveedor seleccionado.

3.- Todas las válvulas de seguridad deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG	110	APR.					

**VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)**  
SPECIFICATION SHEET

GENERALIDADES (GENERAL)					
1	TIPO AGUJERO (REAT TYPE)				
2	TIPO CUERPO (BODY TYPE)				
3	CONEXION (CONNECTION)				
4	No. IDENTIFICACION (TAG NO.)	CV			
5	No. LINEA O SERVO LINE OR IDENTIFY No.	REV-100	REV-110	REV-120	REV-170/A
CUERPO (BODY)					
6	MATERIAL	AL. ALUMINUM			
7	ENTRADA (INLET)   SALIDA (OUTLET)	1"   1"	1"   1"	1"   1"	1"   1"
8	ENTRADA (INLET)   SALIDA (OUTLET)	1"   1"	1"   1"	1"   1"	1"   1"
9	TIPO DE CARA (TYPE FRONT)				
10	IMPRESO (BRIDGE IDENTIFICATION)				
MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)					
11	AGUJERO Y BISCO (REAT & DISK)	3/16 SS			
12	SEÑAL Y ANILLO (TAG & RING)	3/16 SS			
13	RESORTE (SPRING)	ALLOY		AL. ALUMINUM	ALLOY
14		3/16 SS			
ACCESORIOS (ACCESSORIES)					
15	CAPUCHA SIN PALANCA (CAP & NO LEVER)			(1)	(1)
16	PALANCA (LEVER PLAIN)   ESPERADA (WHEEL)	0   01			
17	SEÑALAZA (TAG)				
18	OTRO (OTHER)	ALLOY			
BASES DE SELECCION (BASE OF SELECTION)					
19	COQUE (CODE)	ALUM			
20	PUNTO (FINE)				
21	OTRO (OTHER)				
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
22	FLUIDO (FLUID)	AGUA CALIENTE	AGUA CALIENTE	AGUA CALIENTE	AGUA CALIENTE
23	CAPACIDAD REQ Y UNIDADES (REQ CAP & UNITS)	1000 GPM	1000 GPM	1000 GPM	1000 GPM
24	TIPO DEL O BICO DEL (T.F. DEL. WT. OR SP. OR FT.)	0.01	1.01	1.01	1.01
25	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ T.F.)				
26	PRES. - POS. NORM.   RELEVO (RELIEVING)	1000	100	2	1000
27	TEMP. OF. NORM.   RELEVO (RELIEVING)	100	100	100	100
28	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	0 PSIG	0 PSIG	0 PSIG	0 PSIG
29	CONTRA PRESION DESARROLLADA (DEVELOPED BACK PRESS)	0 PSIG	0 PSIG	0 PSIG	0 PSIG
30	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	1000 PSI	100 PSI	50 PSI	1000 PSI
31	SOBRE PRESION - % (OVERPRESSURE %)	10	10	10	10
32					
33					
AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)					
34	CALCULADA PLO <sup>2</sup> (CALCULATED SQ IN)	0.02	0.10	0.0	0.000
35	SELECCIONADA PLO <sup>2</sup> (SELECTED SQ IN)	0.000	0.000	0.11	0.000
36	No. MOD. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL No.)	JOB 100	JOB 100	JOB 10A	JOB 10A
NOTAS (NOTES)		MARCA: OTCBY O SIMILAR 1.- TPO A			

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENROLLAMIENTO	REV.				
LOCALIDAD	BANJA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
RES	NO	APR.				

**VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)**  
SPECIFICATION SHEET

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

GENERALIDADES (GENERAL)					
1	TIPO AGENTE (SEAT TYPE)				
2	TIPO CORPO (BODY TYPE)				
3	AGENTE (SEAT)	Q	→	→	→
4	No. IDENTIFICACION (TAG NO.)	FEV-1700	→	FEV-1705	→
5	No. LINEA O SERIE O COMPART. No. (LINE OR SERIAL OR COMPART. No.)	100-1000	→	00-1005	→
CORPO (BODY)					
6	MATERIAL				
7	ENTRADA (INLET)   SALIDA (OUTLET)	3/8"   1"	→	1/2"   2"	→
8	LENGUAJE (SEAT-ASA) (PLUNGE SEAT-ASA)			200   100	
9	TIPO DE CARA (TYPE FRONT)			2"   2"	
10	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATION)				→
MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)					
11	AGENTE Y BARRA (SEAT & BAR)			00-216	→
12	BARRA Y BARRA (SEAT & BAR)			00-216	→
13	AGENTE (SEAT)	ALLOY	→	ALLOY	→
14	AGENTE (SEAT)	00-216	→	00-216	→
ACCESORIOS (ACCESSORIES)					
15	CAPUCHA O PALANCA (CAP & NO LEVER)	(1)			
16	PALANCA (LEVER PLUNGE) (EMPACADA (PACKED))	CAPUCHA 0000	→	0   2	→
17	EMPACADA (PACK)				→
18	OTRO (OTHER)			2 1/2"   2"	→
BASES DE SELECCION (BASIS OF SELECTION)					
19	CODIGO (CODE)	AGNE	→	→	→
20	FUEGO (FIRE)				
21	OTRO (OTHER)				
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
22	FLUIDO (FLUID)	00L 00A 00%	→	000 ANILLO	→
23	CAPACIDAD RES Y UNIDADES (REQUIRED CAPACITY & UNITS)	20 000	→	10 000 ANILLO	→
24	PESO DEL O BARRA DEL O CF (WGT. OF SEAT OR BAR & FT.)	2.00	→	0.00	→
25	VELOCIDAD O F.P. (VELOCITY & F.P.)				
26	PRES. - PSIG - NORM.   RELEVO (RELIEVING)	1500	→	1800	→
27	TEMP °F   NORM.   RELEVO (RELIEVING)	110	→	110	→
28	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	1 1/2"   0	→	20 PSIG	→
29	CONTRA PRESION DESARROLLADA (DEVELOPED BACK PRESS)				
30	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	1800 PSI	→	1800 PSI	→
31	EXCESO PRESION - % (OVERPRESSURE - %)	10	→	10	→
32					
33					
AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)					
34	CALCULADA PLG <sup>2</sup> (CALCULATED SQ. IN.)	0.000	→	.006	→
35	SELECCIONADA PLG <sup>2</sup> (SELECTED SQ. IN.)	0.004	→	.007	→
36	No. MOD. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL No)	001000-A	→	100-00-0	→
NOTAS (NOTES)					
MARCA GOSSY O SIMILAR					
J.- TIPO "A"					

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESS PROFESIONAL	POR				
REG	110	APR.				

**VALVULAS DE SEGURIDAD (RELIEVO)**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)**  
SPECIFICATION SHEET

GENERALIDADES (GENERAL)					
1	TIPO ABERTO (GATE TYPE)				
2	TIPO CIERRE (SEIGN TYPE)				
3	CONEXO (CONNET)	50	50		
4	No. IDENTIFICACION (TAG NO)	POV 200	POV 170		
5	No. LINEA O TRAMO LINE OR BRANCH (N.L.)				
<b>CUERPO (BODY)</b>					
6	MATERIAL				
7	ENTRADA (INLET)   SALIDA (OUTLET)	3"   2"	1 1/2"   2"		
8	LEBRAS (GASKETS) (PLATES RINGS - AS)	1/2"   1/2"	1/2"   1/2"		
9	TIPO DE CAMA (TYPE PADDS)				
10	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATION)				
<b>MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)</b>					
11	ABIENTO Y DISCO (GATE & DISC)	30-30	30-30		
12	OROS Y BELLAS (GASKETS & ORO)	30-30	30-30		
13	RESORTE (SPRING)	30-30	30-30		
14		30-30	30-30		
<b>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</b>					
15	CAPUCHA DEL PALANCA (CAP & NO LEVER)				
16	PALANCA (LEVER PLANS)   CAPUCHA (COVER)	0   0'			
17	GRASIA (OIL)				
18	OTRO (OTHER)				
<b>BASES DE SELECCION (BASIS OF SELECTION)</b>					
19	CODIGO (CODE)	ASME			
20	FUEGO (FIRE)				
21	OTRO (OTHER)				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)</b>					
22	FLUIDO (FLUID)				
23	CAPACIDAD RESV Y UNDADES (RESERVED CAPACITY & UNITS)	200 1000	200 1000		
24	RESO DEL. O RESO DEL. O T.F. DEL. OY OR OR OR R.T.)	200 1000	200 1000		
25	VELOCIDAD T.P. (VELOCITY & P.T.)				
26	PRESI. - POS. - NEG.   RELIEVO (RELIEVING)	100   100	100   100		
27	TEMP. °F   NORM.   RELIEVO (RELIEVING)	100   100	100   100		
28	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	100   100	100   100		
29	CONTRA PRESION DEGRADUADA (DE VELOCIDAD BASE PRESI)				
30	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	100 PSI	100 PSI		
31	SOBRE PRESION - % (OVERPRESSURE - %)	10	10		
32					
33					
<b>AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)</b>					
34	CALCULADA PLG <sup>2</sup> (CALCULATED SQ. IN.)	1.00	0.50		
35	SELECCIONADA PLG <sup>2</sup> (SELECTED SQ. IN.)	1.00	0.50		
36	No. MO. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL NO)	100-100	100-100		
NOTAS (NOTES)					

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.11 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA ANALIZADORES  
DE PROCESO

1.- El analizador deberá contar con sistema óptico.

2.- El instrumento contará con una respuesta del 100% en 2 segundos.

3.- La caja será NEMA 7 6 9.

4.- Todos los analizadores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
**HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**REQ-III**

1- N° DE IDENT. AR-101	AR-102
2- SERVICIO: GAS AMARGO A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO	GAS DULCE A RED DE GAS COMBUSTIBLE
3- RUIDO: $\leq 1\%$	—————→
4- DRENE: $\leq 1\%$ AL DIA	—————→
5- EXACTITUD: 1%	—————→
6- TEMPERATURA: 120°F	—————→
7- MATERIAL DE: 88316 LACELDA	—————→
8- VENTANA: CUARZO	—————→
9- FLUJO: 50A 1500 CC/MIN	—————→
10- LUZ: TUBSTENO	—————→
11- SUMINISTRO: 115V 60HZ ELECTRICO	—————→
12- RESPUESTA: 90% 1 SEG.	—————→
13- MARCA: TELEDYNE ANALYTICAL INSTRUMENTS	—————→
14- MODELO: 600	—————→

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM**

## 2.12 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA ANUNCIADORES DE ALARMAS.

1.- Los anunciadores de alarma deberán de ser apropiados para instalarse al ras, en áreas de propósito general.

2.- La alimentación deberá ser de 120 V, 50/60 Hz.

3.- Todos los puntos de alarma enlistados como " respuesta" deberán ser unidades de trabajo completas incluyendo lámpara, bocinas, etc.

4.- Para el arreglo deberán verse las hojas anexas.

5.- Todas las leyendas deberán ser en español.

6.- Todos los anunciadores de alarma deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

**INSTRUMENTOS MISCELANEOS**  
HOJA DE ESPECIFICACIONES

**REQ-112**

	PAU-1001	PAU-1002
1- N° IDENT. PAU-1000		
2- SERVICIO: ANUNCIADOR DE ALARMAS	→	→
3- MONTAJE: TABLERO	→	→
4- LARGO : 7	4	4
5- ANCHO : 2	2	2
6- SECUENCIA: A5	→	→
7- COMPONENTES: ALARMA VISUAL Y AUDIBLE	→	→
8- SUMINISTRO ELECTRICO: 150 VOLTS/60 HZ	→	→
9- BOCINA : 81	→	→
10- PROPOSITO GENERAL: S1	→	→
11- INTERRUPTORES DE PRUEBA: S1	→	→
RECONOCIMIENTO: S1	→	→
RESTABLECER : S1	→	→
12- MARCA: RONAN O SIMILAR	→	→
13- MODELO: 72 X 12-1000	42 X 12-100	→

<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
<b>UNAM</b>	<b>2/6</b>



PAU-1000

			1.6	1.6	1.7						
			2.5	2.6	2.7						

ALTA	P	ALTO	L	ALTA	P		
PRESIGNO	X	NOVEL	X	PRESIGNO	X		
TR-000	O	TR-000	O	TR-000	O		

BASA PRESIGNA	P	BAJO	L				
REF DE GAS	A	NOVEL	L	REFUESTO			
COMESTIBLE	O	TR-000	O				





TEXTOS PARA ALARMAS



PAU-1001

1.1	1.2	1.3	1.4						
2.1	2.2	2.3	2.4						

ALTA TEMPERATURA ED-100	ALTA MARRACION MOTOR ED-100	BAJO FLUJO DEA PORRE ED-100	BAJO NIVEL TR-100
REPUESTO	REPUESTO	REPUESTO	REPUESTO

TEXTOS PARA ALARMAS



PAU-1002

1.1	1.2	1.3	1.4								
2.1	2.2	2.3	2.4								

BAJO	ALTO	ALTA	BAJO	ALTO
NIVEL	NIVEL	TEMPERATURA	FLUJO	NIVEL
AR-IBO	AR-RIO	ES-BOO	ARRIFE	AR-RIO

REPUESTO	REPUESTO	ALTA VIBRACION	BAJO
		MOTOR	NIVEL
		ES-BOO	AR-RIO

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

TEXTOS PARA ALARMAS

66

## SECCION 3.- CALCULO DE INSTRUMENTOS

### 3.1 CALCULO DE PLACAS DE ORIFICIO

El cálculo de placas de orificio como elemento primario de medición tiene gran importancia por ser el elemento que está en contacto con el fluido (líquido o gas) a medir. Y se lleva a cabo utilizando tablas del libro: *Principles And Practice Of Flow Meter Engineering*, Spink, L. K., The Foxboro Co., 9a. Edición, 1967.

#### 3.1.1 CALCULO DE PLACAS PARA FLUJO DE GAS

Placa de orificio que servirá de elemento primario de medición de flujo para el control del gas amargo alimentado a la torre absorbadora de gas ácido TA-100.

Descripción: Placa de orificio  
Identificación: FE-100  
Servicio: Gas amargo a torre absorbadora de gas ácido TA-100.  
Localización: p.p.  
Diagrama: 1 de 3

No. de Línea: 4"-GA-100-PDIA

DATOS DE PROCESO:

Tubería: 101.6 mm (4") CED. 80

$Q_{max}$ : 450,000.0 SCFH

$Q_{norm}$ : 416,666.0 SCFH

$Q_{min}$ : 208,333.0 SCFH

$P_{max}$ : 1,200.0 PSIG

$P_{min}$ : 245.0 PSIG

$T_{max}$ : 580 °R (120°F)

$T_{norm}$ : 560 °R (100°F)

$T_{min}$ : 550 °R ( 90°F)

$P_{mol}$ : 26.3

$\Delta P$ : 100" H<sub>2</sub>O

D: 97.8 mm

ECUACION:

$$KoB^2 = Q_m / 338.17 D^2 Fr Y F_{P_b} F_{T_b} F_{T_f} F_g F_{P_v} F_{w_v} F_a F_m$$

$$(H_m P_f)^{1/2}_t \quad (3.1.1A)$$

DONDE:

$Q_m$  = Velocidad máxima de flujo (SCFH)

- $D^2$  = Diámetro interior de la tubería (Pulg.)
- Fr = Factor de corrección (No. Reynold) tabla 37  
pág. 439.
- Y = Factor de expansión.
- FTb = Factor de corrección (temperatura base) ta-  
bla 46, pág. 453.
- FPb = Factor de corrección (presión base) tabla 45  
pág. 453.
- FTf = Factor de corrección (temperatura de flujo)  
tabla 47, pág. 454.
- Fg = Factor de corrección (gravedad específica)  
tabla 48, pág. 456.
- FPv = Factor de supercompresibilidad, tabla 51,  
pág. 456.
- FWv = Factor de corrección (vapor de agua en el  
gas) tabla de pág. 425.
- Fa = Factor de área (temperatura de flujo) tabla  
7, pág. 156.
- Fm = Factor de corrección (presión manométrica)  
tabla 54, pág. 473.
- Hm = Rango diferencial manométrica (pulgadas de  
agua).
- Pf = Presión de flujo.
- t = Temperatura de operación.
- Ko = Coeficiente de descarga.
- $B^2$  = (Diámetro del orificio/diámetro interno de la  
tubería)<sup>2</sup>.

$$Fr = 1 + b / (HwPf)^{1/2}$$

(3.1.1.B)

$$Hw = Hm$$

$$b = \text{cte.}$$

DE TABLAS:

$$D^2 = 9428 \text{ mm (14.63")}$$

$$Fr = 1.0$$

$$Y = 1.0$$

$$FPb = 1.0229$$

$$FTb = 0.192$$

$$FTf = 0.9636$$

$$Fg = 1.0483$$

$$FPv = 1.014$$

$$FWv = 1.238$$

$$Fa = 1.001$$

$$Fm = 0.9971$$

$$Hm = 100.0$$

$$Pf = 1040.0$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$KoB^2 = 416,666.0 / 338.17 (14.63) (1) (1) (1.0229) \\ (0.192) (0.9636) (1.0483) (1.014) (1.238) \\ (1.001) (0.9971) (0.9971) (100) (1040) \\ 1/2,$$

$$K_oB^2 = 0.18990$$

DE LA TABLA 29, PAG. 391

$$K_oB^2 = d/D = 0.55$$

$$\therefore d = 0.55 \times 3.826''$$

$$d = 2.50'' \quad \text{Diámetro del orificio.}$$

### 3.1.2 CALCULO DE PLACAS PARA FLUJO DE LIQUIDOS

Placa de orificio que servirá de elemento primario de medición de flujo para el control de dietanol-amina pobre del tanque de balance TB-160 al enfriador de DEA pobre ED-180.

Descripción: Placa de orificio

Identificación: FE-170

Servicio: DEA pobre del tanque de balance TB-160 al enfriador de DEA pobre ED-180.

Localización: P.P.

Diagrama: 2 de 3

No. de Línea: 3"-AP-174-PA11A

DATOS DE PROCESO:

Tubería: 76.2 mm (3") CED XS  
Qmax: 86.0 GPM  
Qnorm: 82.0 GPM  
Pmax: 1,230.0 PSIA  
Pnorm: 1,069.0 PSIA  
Pmin: 286.0 PSIA  
Tmax: 186°F  
Tnorm: 174°F  
Tmin: 170°F  
D<sup>2</sup>: 213.63 mm (8.41") GL = 1.038

ECUACION:

$$S = Q_m G_l / N D^2 F_a F_m (G_f)^{1/2} (h_m)^{1/2} \quad (3.1.2.A)$$

donde:

S = Relación de flujo

Q<sub>m</sub> = Velocidad máxima de flujo (GPM)

G<sub>l</sub> = Gravedad específica

$N = \text{Cte.}$  Tabla 4, Pág. 154

$D^2 =$  Diámetro interior de la tubería

$F_a =$  Factor de área (temperatura de flujo) tabla  
7, Pág. 156.

$F_m =$  Factor de corrección (presión manométrica)  
tabla 8, pág. 157.

$G_f =$  Gravedad específica (temperatura de flujo)  
tabla 9, pág. 160.

$H_m =$  Rango diferencial manométrico (pulgadas de  
agua).

#### DE TABLAS

$N = 5.667$

$F_a = 1.002$

$F_m = 0.961$

$G_f^{1/2} = 0.981$

$H_m = 10$

#### SUSTITUYENDO VALORES

$S = (86) (1.038) / (5.667) (8.41) (1.002)$   
 $(0.961) (0.981) (10)$

$$S = 0.1982$$

DE LA TABLA 12 PAG. 171

$$S = d/D = 0.556''$$

$$\therefore d = 0.556 \times 2.9 = 1.61''$$

$d = 1.61''$  Diámetro del orificio.

### 3.2 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL

Cuando se inicia el cálculo de una válvula de control se consideran los siguientes aspectos:

A.- Característica

B.- Rango

C.- Sensibilidad Unitaria

D.- Factor CV.

E.- Y generalmente los cálculos se lograrán utilizando tablas del libro "Fisher Controls" Catálogo 10, Marshall-Town 1981; entre otros.

#### 3.2.A CARACTERISTICAS

La característica de una válvula, o sea, la forma en que va cambiando el flujo a medida que el tapón de la válvula se mueve a lo largo de su trayectoria o carrera es función de flujo contra % de apertura.

Los tipos principales de característica de una válvula son: lineal, apertura rápida e igual porcentaje, la primera característica se ob

tiene cuando la caída de presión a través de la válvula es la misma para los distintos niveles de abertura; el segundo caso por ejemplo se tendrá que con una abertura del 30% el flujo tiene un valor del -- 75% del máximo y el último tipo de característica - se ve cuando el tapón sufre un desplazamiento con un valor determinado, el cambio sufrido por el flujo representa un % fijo del cambio que había antes del desplazamiento.

### 3.2.B RANGO

Es la relación entre el flujo máximo controlable y el flujo mínimo controlable, o sea la zona dentro del cuál se mantiene una característica - en particular.

### 3.2.C SENSIBILIDAD UNITARIA

Considerando como el cambio sufrido por - el flujo que había inicialmente antes de variar, -- cuando el tapón sufre un desplazamiento del 1% de su carrera.

### 3.2.D FACTOR C.V.

El flujo máximo que puede haber a través de una válvula determinada, o sea el flujo a 100% - de apertura, es función de la caída de presión a -- través de la válvula de las características del - fluido.

Cuando la diferencia de presión (presión de entrada-presión de salida) es de una libra por pulgada cuadrada y el fluido que circula es agua, - se acostumbra considerar al flujo obtenido, expresado en galones por minuto, como una indicación de la capacidad de la válvula, lo que constituye el factor CV de la válvula.

### 3.2.1 CALCULO DE VALVULAS PARA FLUJO DE LIQUIDOS.

El dimensionar una válvula de acuerdo con el diámetro de la tubería ha quedado descartado, se - leccionar correctamente una válvula, requiere un co- nocimiento de las condiciones de proceso con las cuales la válvula opera. Considerando que para flujos pasando a través de un orificio la velocidad varía - de acuerdo con:

$$v^2 = K \Delta P / G \quad 3.2.1.A$$

Donde:

$v^2$  = Velocidad

K = Constante de proporcionalidad

$\Delta P$  - Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido

Y si el flujo puede ser calculado multiplicando la velocidad por el área de flujo.

$$Q = VA \quad 3.2.1.B$$

Donde:

Q = Flujo

V = Velocidad

A = Area de flujo

Por lo que al sustituir 3.2.1.A en 3.2.1.B obtendremos

$$Q = C A \sqrt{\Delta P / G} \quad 3.2.1.C$$

Donde:

Q = Flujo

C = Constante de Proporcionalidad

A = Area de flujo

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido

Considerando las pérdidas de energía ocasionadas por el flujo turbulento, fricción del flujo a través del orificio y la variación del área, surge la adición de un coeficiente de descarga, llamado CV que es función de las variables citadas anteriormente, por lo que la Ec. 3.2.1.C cambiará a:

$$Q = C_v \sqrt{\Delta P / G}$$

3.2.1.D

Donde:

Q = Flujo

Cv = Coeficiente de la válvula

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido.

Cuando la viscosidad de un líquido es -- factor importante para el cálculo del Cv (Coeficiente de la válvula), es necesario contar con un factor de corrección por viscosidad.

Conociendo el "Cv" calculado y la viscosidad del fluido, se determina el No. de Reynold con el nomograma de la Fig. No. 52 y posteriormente se determina el factor de corrección por viscosidad a través del nomograma de la Fig. No. 53.

Surgiendo de esta manera el Cv de la válvula corregido al aplicar la siguiente fórmula:

$$Cv_c = (Fv) (Cv) \qquad 3.2.1.E$$

Donde:

$Cv_c$  = Coeficiente de la válvula corregido

Fv = Factor de corrección por viscosidad

$C_v$  = Coeficiente de la válvula calculado.

Por lo tanto la Ec. 3.2.1.C se transformará a :

$$Q_{max} = C_{v_c} \sqrt{\Delta P / G} \quad 3.2.1.F$$

Donde:

$Q_{max}$  = Flujo máximo

$C_{v_c}$  = Coeficiente de la válvula corregida

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

$G$  = Gravedad específica

Después del cálculo del  $C_v$  corregido y el flujo máximo aplicamos la siguiente fórmula para el cálculo del flujo corregido:

$$Q_c = Q_{max} / F_v \quad 3.2.1.G$$

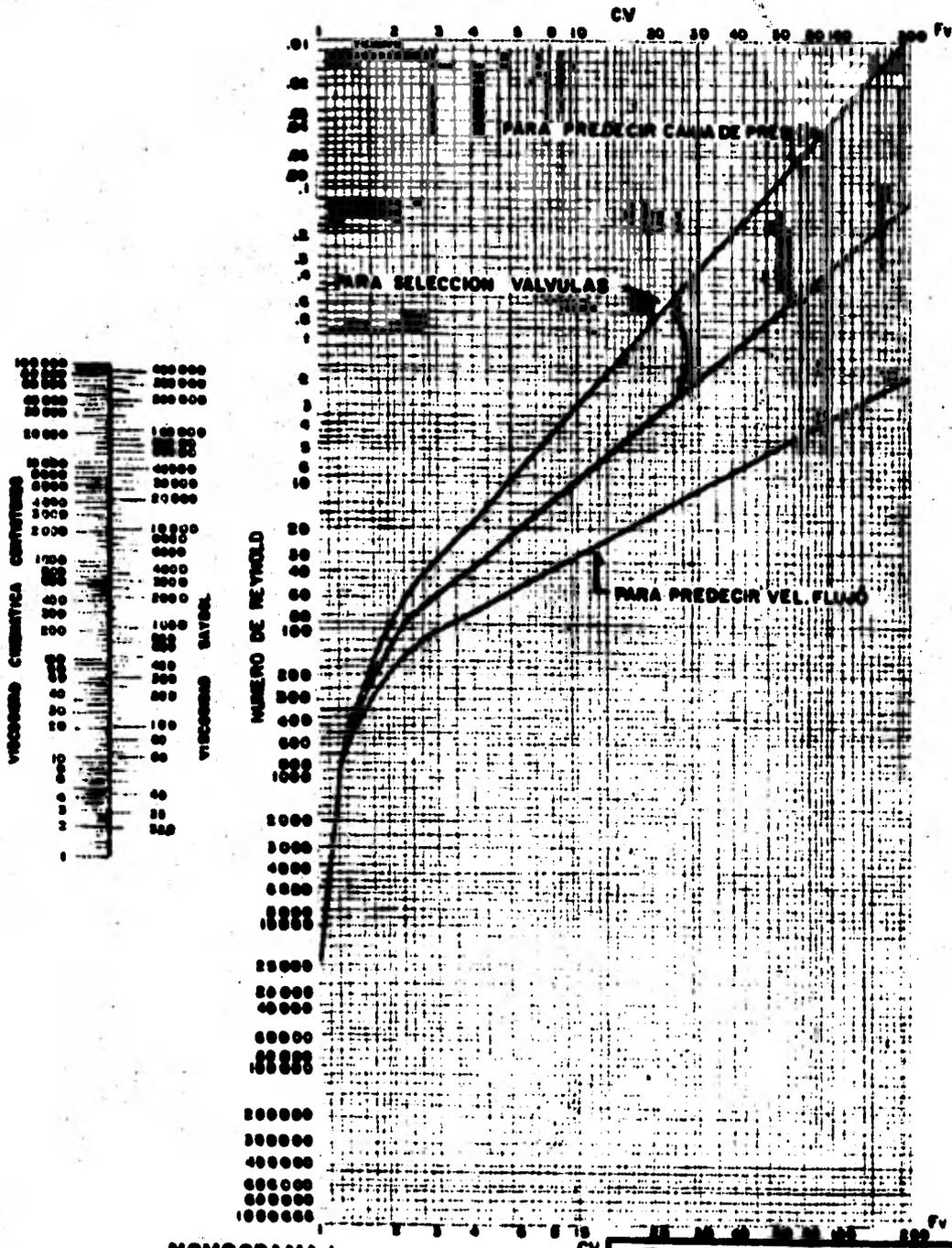
Donde:

$Q_c$  = Flujo corregido

$Q_{max}$  = Flujo máximo

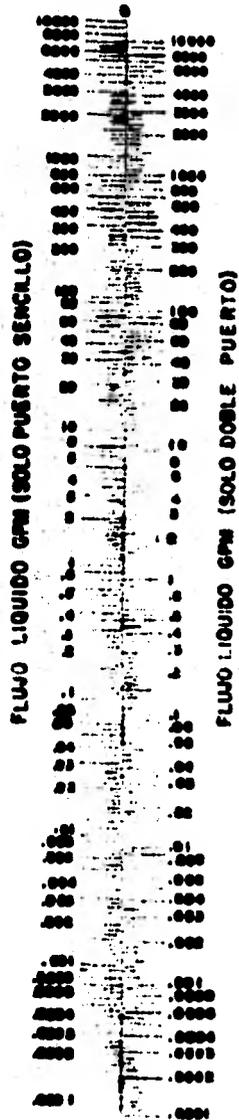
$F_v$  = Factor de corrección por viscosidad.

**CORRECCION VISCOSIDAD**



**NOMOGRAMA I**  
**FIG. 52  $Re \propto Cv$**

<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
<b>UNAM</b>	<b>1982</b>



**FIG.53**      **NOMOGRAMA 2**

<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
<b>UNAM</b>	<b>1982</b>

### 3.2.2 CALCULO DE VALVULAS PARA FLUJO DE GASES

El dimensionamiento de una válvula para el manejo de gas tiene como base la fórmula de líquidos- pero con dos modificaciones:

- A.- Introducir un factor para cambiar galones por minuto (Unidad utilizada si el flujo es líquido) a pies cúbicos estándar por hora (Unidad utilizada si el flujo es gas).
- B.- Interpreta en términos de presión el factor de -- gravedad específica utilizada para líquidos, por lo que se obtiene para aire a 60°F, de donde:

$$Q_{SCFH} = 59.64 C_v P_i \sqrt{\Delta P / P_i} \quad 3.2.2.A$$

Donde:

$Q_{SCFH}$  = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

59.64 Factor de conversión

$C_v$  = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

$P_i$  = Presión de gas a la entrada de la válvula

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

Al generalizar esta ecuación para manejar -- cualquier gas a cualquier temperatura y con una relación entre la caída de presión a través de la restricción contra la presión de gas a la entrada de la válvula menor que 0.2, se obtiene:

$$Q_{SCFH} = 59.64 C_v P_i \sqrt{\Delta P / P_i} \sqrt{520 / GT} \quad 3.2.2.B$$

Donde:

$Q_{SCFH}$  = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

59.64 = Factor de conversión

$C_v$  = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

$P_i$  = Presión de gas a la entrada de la válvula

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

520 = Constante

$G$  = Gravedad específica del aire = 1

$T$  = Temperatura absoluta

Pero; cuando la relación entre la caída de presión a través de la restricción y la presión del gas a la entrada de la válvula es mayor que 0.2 considerando al fluido incompresible aparecen desviaciones de presión.

Sin embargo, cuando la relación  $AP/P_i = .5$ , se observa la aparición del flujo crítico en la vena contracta, ocasionando el desarrollo de las siguientes ecuaciones:

$$Q = 1360 \text{ Cv } \sqrt{(P_1 - P_2) P_2/GT} \quad 3.2.2.C$$

$$Q = 1364 \text{ Cv } \sqrt{(P_1 - P_2) P_1/GT} \quad 3.2.2.D$$

$$Q = 1360 \text{ Cv } \sqrt{\Delta P/GT} \sqrt{P_1 + P_2/2} \quad 3.2.2.E$$

Donde:

Q= Flujo

1360 = 1364

Cv = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

$P_1$  = Presión de gas a la entrada de la válvula

$P_2$  = Presión de gas a la salida de la válvula

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

Para flujos donde la relación  $AP/P_1$  es mayor de 0.5 se tienen las siguientes ecuaciones:

$$Q = KCvP_1$$

3.2.2.F

Donde:

Q = Flujo

Cv = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

P<sub>1</sub> = Presión de gas a la entrada de la válvula

En virtud del uso de "Cv" que ocasionaría confusión con fluido líquido, se vió la necesidad de desarrollar una nueva ecuación que relacionara el -- flujo crítico con la presión de entrada y nos diera el coeficiente de dimensionamiento gaseoso surgiendo la siguiente ecuación.

$$Q \text{ crítico} = C_g P_1$$

3.2.2.G

Donde:

Q<sub>crítico</sub> = Flujo crítico

C<sub>g</sub> = Coeficiente de la válvula

P<sub>1</sub> = Presión de gas a la entrada de la válvula

Y:

$$Q_{\text{crítico}} = C_G P_1 \sqrt{520/GT} \quad 3.2.2.G'$$

Donde:

$Q_{\text{crítico}}$  = Flujo crítico

$C_g$  = Coeficiente de la válvula para gas

$P_1$  = Presión de gas a la entrada de la válvula

$G$  = Gravedad específica

$T$  = Temperatura absoluta

Lo que ocasionó el surgimiento de dos ecuaciones de dimensionamiento, la 3.2.2.G' que es utilizada para predecir flujos críticos y la ecuación 3.2.2.H que es semejante a la 3.2.2.B con el cambio de  $C_v$  a  $C_g$ :

$$Q = 59.64 C_G P_1 \sqrt{\Delta P/P_1} \sqrt{520/GT} \quad 3.2.2.H$$

Donde:

$Q$  = Flujo

59.64 = Factor de conversión

$C_g$  = Coeficiente de la válvula para gas

$P_1$  = Presión de gas a la entrada de la válvula

$\Delta P$  = Caída de presión a través de la restricción

520 =

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

Pero la "zona de transición" localizada en -  
el primer cuadrante del sistema de ejes cartesianos, -  
donde existe una curva sinoidal 0 - 90° ocasio-  
no la ecuación universal de dimensionamiento de válvu-  
las:

$$Q_{SCFH} = \sqrt{520/GT} \quad C_g P_1 \quad (3417/C_1 \sqrt{\Delta P/P_1}) \quad 3.2.2.H'$$

Donde:

$Q_{SCFH}$  = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

$C_g$  = Coeficiente de la válvula para gas

$P_1$  = Presión a la entrada de la válvula

$\Delta P$  = Caída de Presión a través de la restricción

### 3.2.3 RUIDO HIDRODINAMICO

El ruido hidrodinámico es ocasionado por el flujo turbulento de líquidos a través de la válvula. La predicción del ruido es función del tipo de válvula e interiores de la misma, tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula, presión de entrada a la válvula, caída de presión a través del orificio de restricción de la válvula, el Cv de la válvula y la presión de vapor del líquido.

La determinación del nivel de ruido es efectuado sustituyendo los valores apropiados de las figuras No. 54 a 57 en las siguientes ecuaciones:

$$SPL = SPL_{\Delta p} + \Delta SPL_{Cv} = \Delta SPL_{(\Delta P/P_1 - P_v)} + \Delta SPL_K$$

3.2.3A

Donde:

SPL = Ruido total

$SPL_{\Delta p}$  = Nivel de ruido total determinado como una función de la caída de presión a través de la restricción.

$\Delta SPL_{Cv}$  = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del coeficiente de la válvula seleccionada (Cv).

$\Delta SPL_{(\Delta p / (P_1 - P_v))}$  = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función de la relación de la caída de presión a través de la restricción

$\Delta SPL_K$  = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del tamaño y cédula del tubo adyacente.

Por supuesto, la técnica de predicción de ruido requiere de la siguiente información:

- A.- Tipo de válvula e interiores.
- B.- Tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula.
- C.- Presión de entrada a la válvula.
- D.- Caída de presión producida por la válvula
- E.- Coeficiente de la válvula
- F.- Presión de vapor del líquido

Al encontrar el nivel de ruido si es menor de 90 decibeles el cálculo es bueno.

### 3.2.4 RUIDO AERODINAMICO

El ruido aerodinámico, es el tipo más común de ruido en válvulas de control como resultado del flujo turbulento de gases y vapores.

La determinación del nivel de ruido es efectuado sustituyendo los valores apropiados de las figuras Nos. 58 a 61 en la siguiente ecuación:

$$SPL = SPL_{\Delta p} + \Delta SPL_{C_g} + \Delta SPL_{\Delta p/P_1} + \Delta SPL_K \quad 3.4.A$$

Donde:

$SPL$  = Nivel de ruido total

$SPL_{\Delta p}$  = Nivel de ruido total determinado como una función de la caída de presión.

$\Delta SPL_{C_g}$  = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del coeficiente de la válvula seleccionada ( $C_g$ ).

$\Delta SPL_{\Delta p/P_1}$  = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función de la relación de la caída de presión y la presión a la entrada de la válvula.

$\Delta SPL_k$  = Corrección del nivel de ruido total determinada como una función del tamaño y cédula del tubo adyacente.

Como en el caso del ruido hidrodinámico, la técnica de predicción de ruido requiere de la siguiente información:

- A. Tipo de válvula e interiores
- B. Tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula.
- C. Presión de entrada a la válvula.
- D. Caída de presión producida por la válvula.
- E. Coeficiente de la válvula.
- F. Presión de vapor del líquido

TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS SPL  $\Delta P$  vs  $\Delta P$

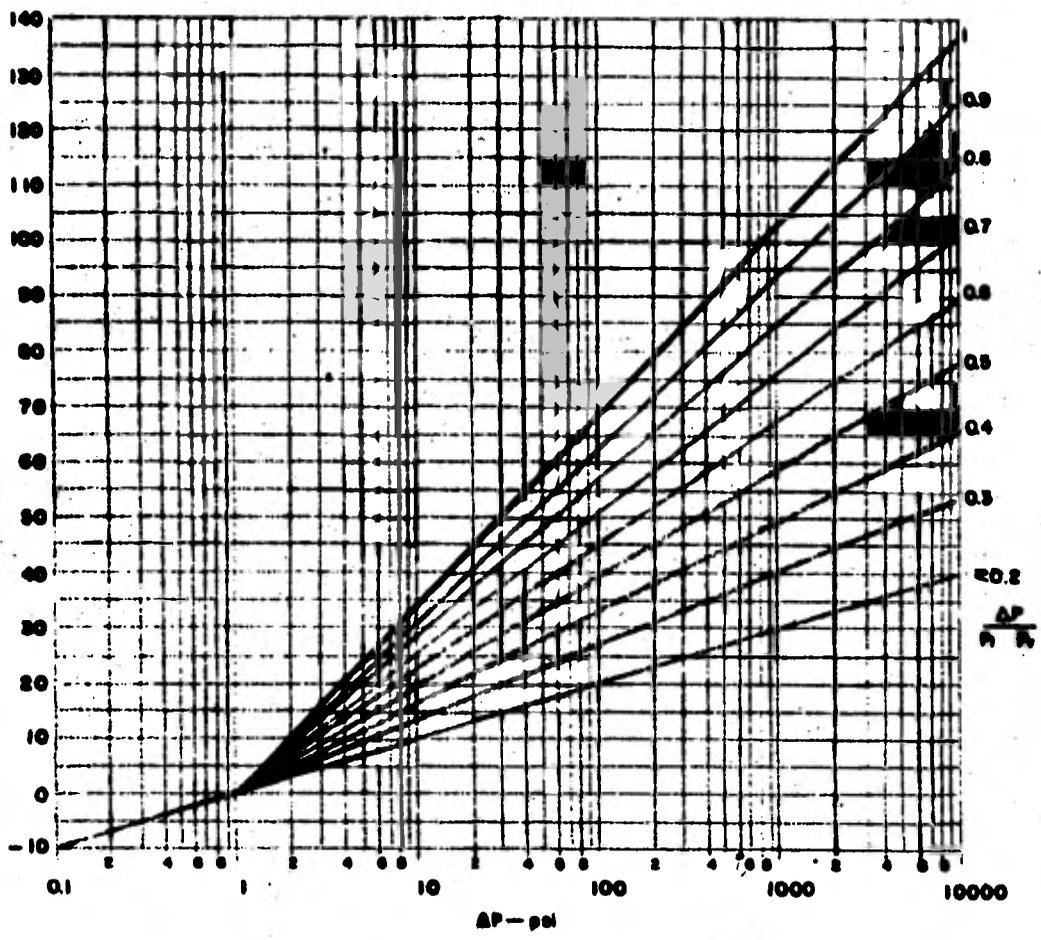


FIG.54 SPL  $\Delta P$  vs  $\Delta P$

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

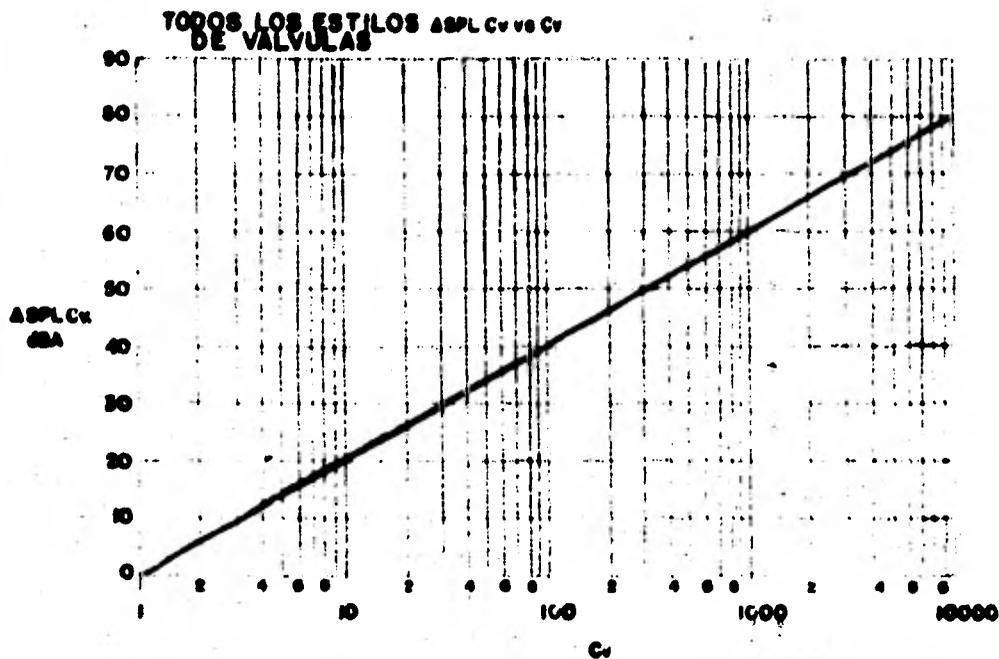


FIG. 55  $\Delta SPL_{Cv}$  vs  $C_v$

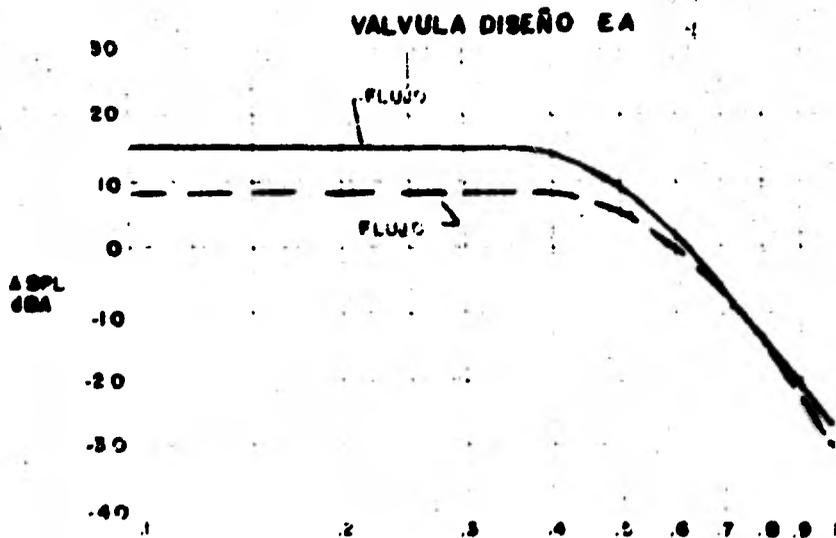
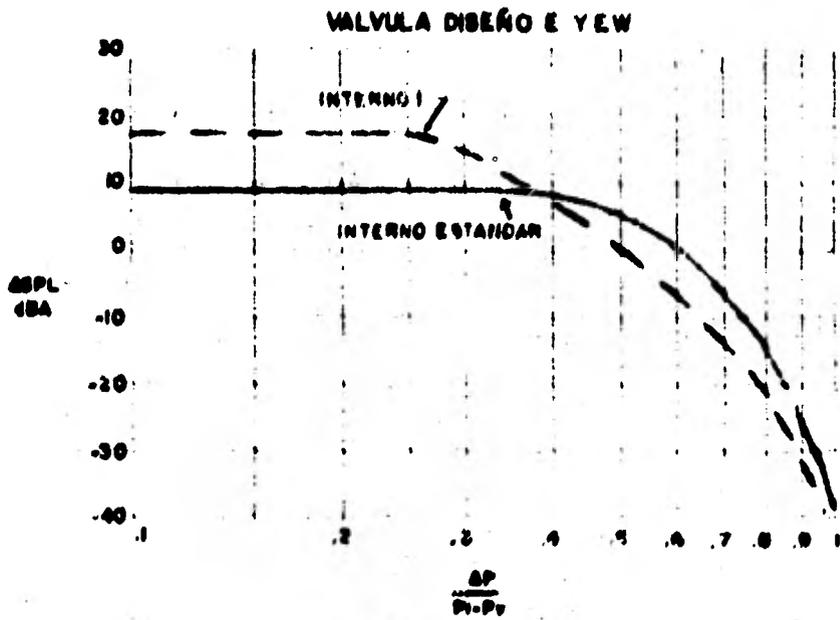


FIG. 56

$\frac{\Delta P}{P}$

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG. 56  $\Delta SPL$   $\frac{\Delta P}{P_1 - P_2}$**

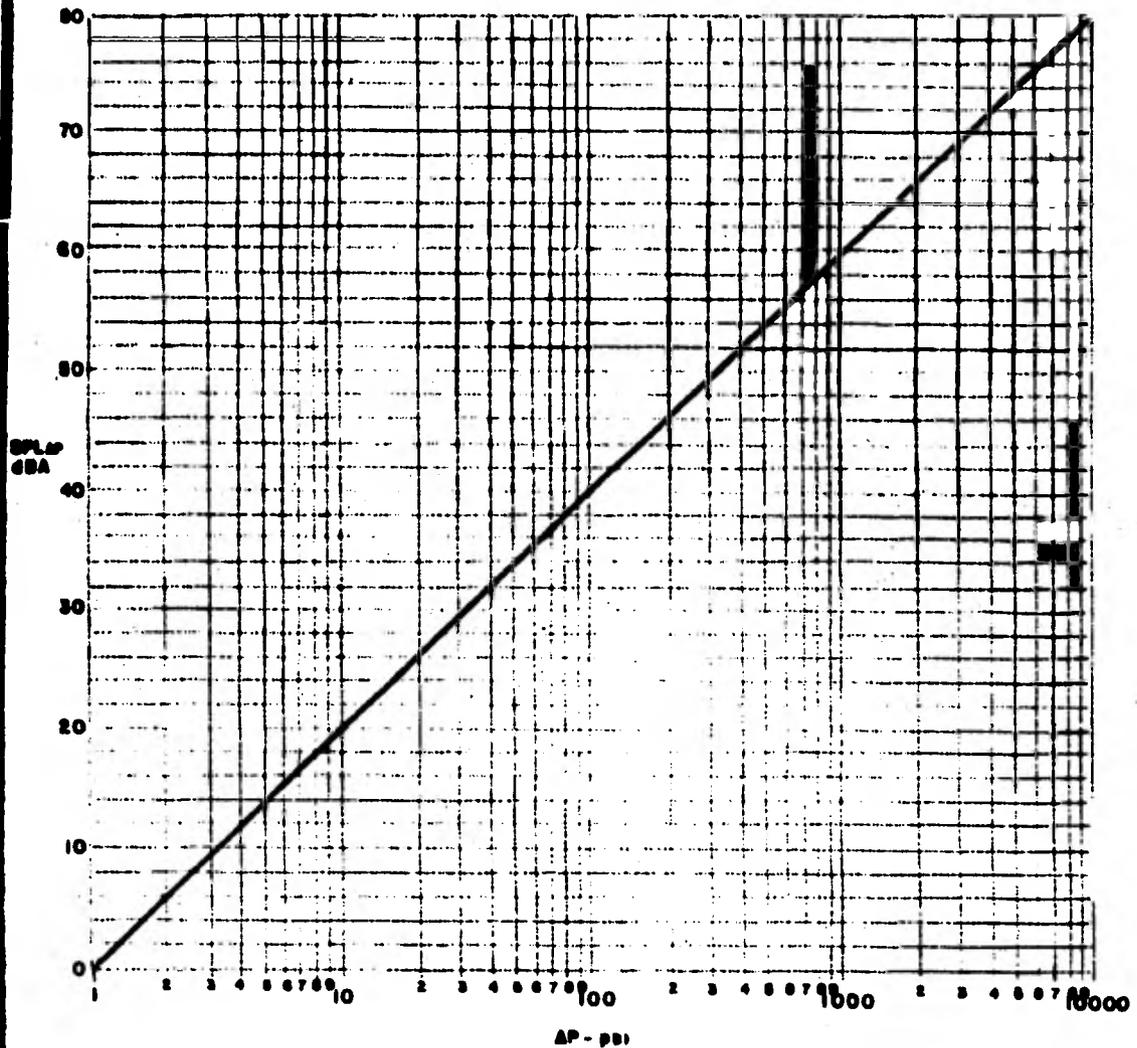
**TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS  $\Delta SPL_k$**

DIAMETRO NOMINAL PULG.	CEDULA YINERIA													
	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	210	XXS	
1/2							-4.5				-9.5	7	-4.5	-15.4
3/4							-4.5				-11.5		-4.5	
1							-4.5				-11.5		-4.5	
1 1/4							-4		-9.5		-11.5		-4	
1 1/2					3		-9.5		-11.5		-14.5		-4	-14
2		-3.5	-2.0		-4.5		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
2 1/2		-3.5	-2.0		-4.5		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
3	-3.5		0		-4.5		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
3 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
4			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
4 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
5			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
5 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
6			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
6 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
7			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
7 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
8			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
8 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
9			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
9 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
10			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
10 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
11			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
11 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
12			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
12 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
13			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
13 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
14			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
14 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
15			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
15 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
16			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
16 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
17			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
17 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
18			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
18 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
19			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
19 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
20			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
20 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
21			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
21 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
22			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
22 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
23			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
23 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
24			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
24 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
25			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
25 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
26			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
26 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
27			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
27 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
28			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
28 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
29			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
29 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
30			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
30 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
31			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
31 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
32			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
32 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
33			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
33 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
34			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
34 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
35			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
35 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
36			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
36 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
37			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
37 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
38			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
38 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
39			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
39 1/2			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	
40			-2		-4		-9.5		-11.5		-17.5		-4.5	

**FIG. 57  $\Delta SPL_k$**

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**UNAM** **1982**

**TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS**



**FIG.58 SPL  $\Delta P$  S  $\Delta P$**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**TESIS PROFESIONAL**

**UNAM**

**1982**

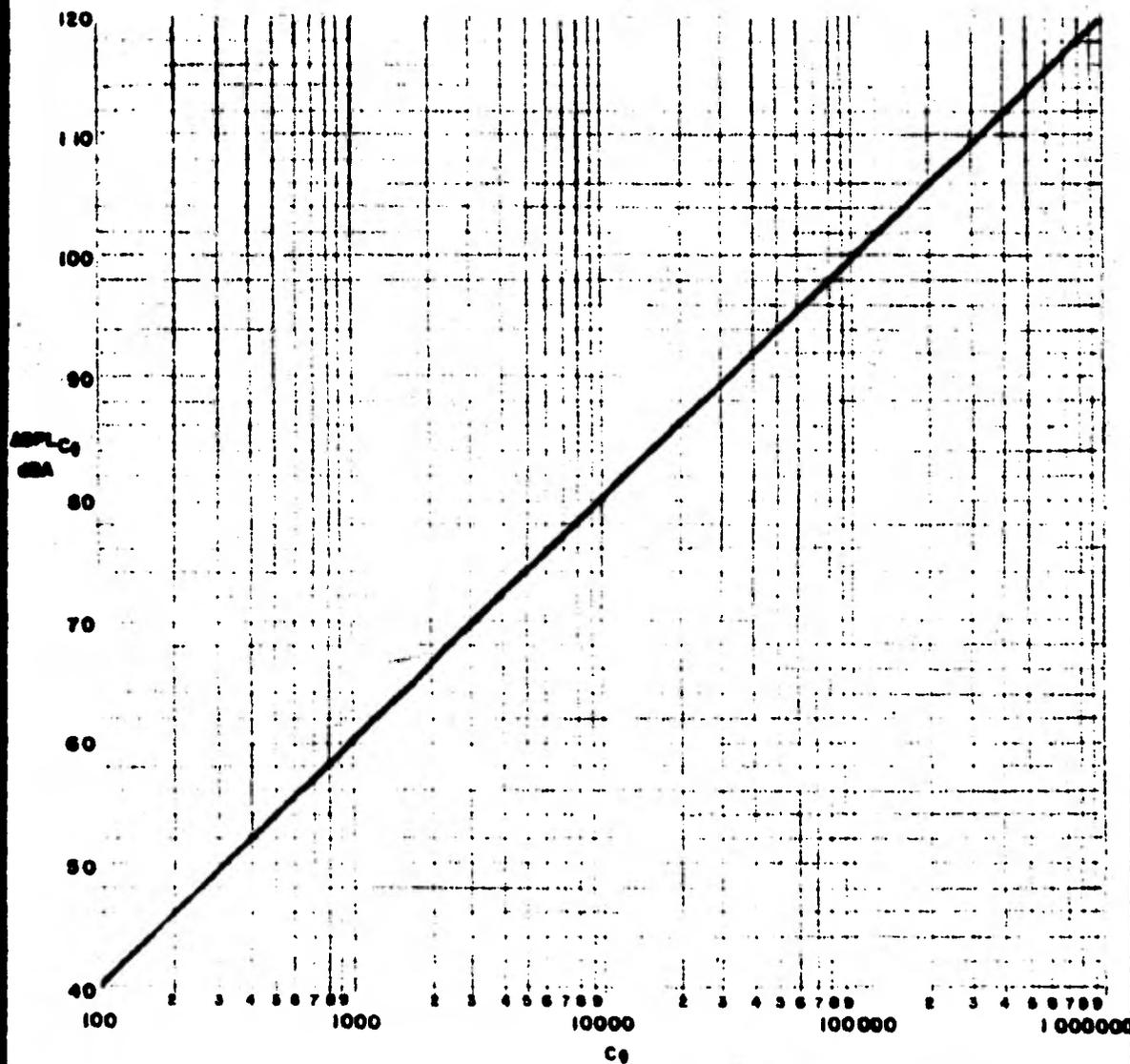


FIG. 59  $\Delta SPL_{Cg} \propto Cg$

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

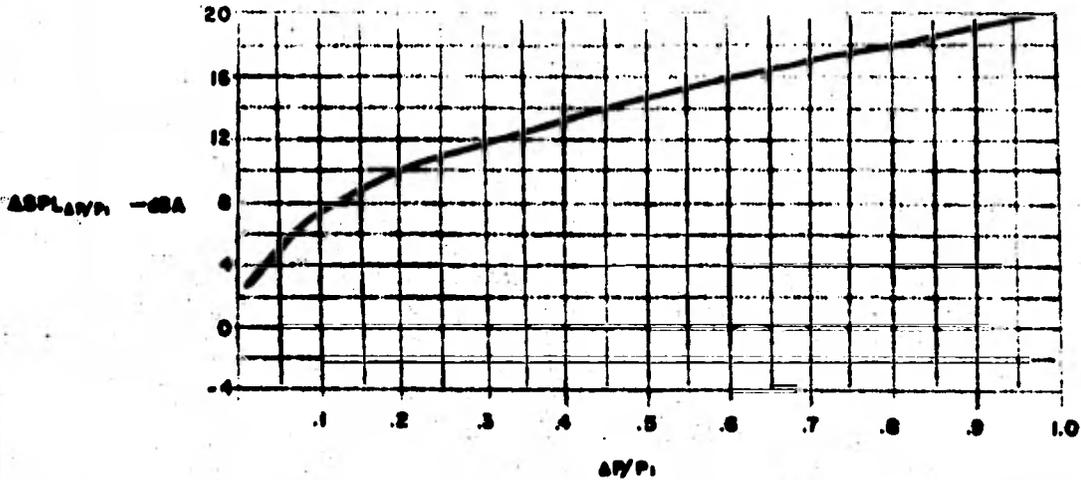


FIG. 60 ASPL<sub>ΔP/P1</sub> vs ΔP/P1

ASPL<sub>k</sub>

TUBERIA	CEDULA TUBERIA													
	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	STD	XS	XXS	
1"				-15.9		-19.5					-33.3	-16.9	-15.5	-25.7
1 1/2"				-18.1		-22.1					-35.1	-18.1	-17.1	-27.0
2"				-19.3		-23.7					-36.1	-19.3	-18.7	-27.9
3"				-21.1		-25.3					-37.9	-21.1	-20.3	-28.6
4"				-22.9		-26.9					-38.9	-22.9	-22.9	-29.4
6"				-24.9		-30.0					-40.3	-24.9	-24.9	-30.0
8"		-22.6	-23.9	-25.8	-28.6	-31.5	-33.6	-35.0	-36.8	-38.5	-40.3	-25.8	-25.8	-30.0
10"		-22.1	-24.6	-27.0	-31.1	-33.2	-35.7	-37.7	-39.8	-41.9	-43.6	-27.0	-27.0	-31.7
12"		-22.7	-25.3	-27.6	-32.2	-34.7	-36.3	-40.8	-41.9	-43.6	-45.6	-28.0	-28.0	-31.7
14"	-23.3	-26.1	-28.5	-30.9	-34.4	-37.4	-40.2	-42.2	-43.8	-45.3	-47.7	-28.5	-28.5	-32.2
16"	-24	-26.5	-29.3	-32.0	-35.5	-38.7	-42.2	-44.5	-45.8	-47.7	-49.4	-29.3	-29.3	-33.0
18"	-24.7	-27.6	-31.9	-35.2	-38.9	-41.7	-44.4	-45.8	-48.2	-49.9	-51.7	-29.9	-29.9	-33.7
20"	-25.3	-28.6	-34.3	-36.9	-40.9	-43.6	-46.3	-48.3	-50.2	-51.7	-53.6	-30.6	-30.6	-34.3
24"	-26.4	-31.8	-36.9	-39.4	-45.8	-48.6	-49.7	-51.8	-53.6	-55.0		-31.8	-31.8	-35.5
30"	-28.6	-35.7	-39.6									-32.9	-32.9	-35.7
36"	-31.7	-37.9	-40.7	-43.0								-34.1	-34.1	-37.9
42"												-35.0	-35.0	-38.8
48"												-35.9	-35.9	-39.6
54"												-36.8	-36.8	-40.1
60"												-37.3	-37.3	-41.1

FIG. 61 ASPL<sub>k</sub>

FACULTAD DE QUIMICA  
 TESIS PROFESIONAL  
 UNAM 1982

3.2.5 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL PARA FLUJO  
DE GAS.

Válvula de control que servirá de elemento -  
final de medición de flujo para el control de gas amar  
go alimentado a la torre absorbadora de gas ácido --  
(TA-100), utilizando tablas del libro: "Fisher Controls"  
Catalog 10; Marshall-Town, 1981.

Descripción: Válvula de control

Identificación: FCV-100

Servicio: Gas amargo a torre absorbadora de gas ácido  
TA-100.

Localización: PP

Diagrama: 1 de 3

No. de línea: 4" - GA - 100 PD1A

DATOS DE PROCESO:

$Q_{max} = 10.8 \text{ MM SCFD} = 450,000.0 \text{ SCFH}$

$Q_{norm} = 10.0 \text{ MM SCFD} = 416,666.0 \text{ SCFH}$

$Q_{min} = 5.0 \text{ MM SCFD} = 208,333.0 \text{ SCFH}$

$S_g = 0.91$

$$T_{\max} = 120^{\circ}\text{F} = 580^{\circ}\text{R}$$

$$T_{\text{norm}} = 100^{\circ}\text{F} = 560^{\circ}\text{R}$$

$$T_{\min} = 90^{\circ}\text{F} = 550^{\circ}\text{R}$$

$$P_{\max} = 1215 \text{ PSIA}$$

$$P_{\text{norm}} = 1055 \text{ PSIA}$$

$$P_{\min} = 260 \text{ PSIA}$$

$$C_1 = .59$$

Despejando  $C_g$  de la Ec. 3.2.2.H' y sustituyendo valores:

$$C_g = \frac{416.666.0}{0.59 \left(\frac{50}{1055}\right)^{1/2}} \frac{10.55 \text{ sen } (3417/520)}{(0.91)(560)}^{1/2}$$
$$= 370.98$$

DE TABLAS PAG 1 - 15

Tamaño: 3" tipo: D, actuador 1051, tamaño actuador 45, posicionador: 3511, Globo.

3.2.6 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL PARA FLUJO DE LIQUIDOS.

Válvula de control que servirá de elemento - de medición de flujo para el control de DEA pobre del- tanque de balance de DEA (TB-160) el enfriador de DEA- pobre ED-180. (Ver Ref. de Cálculo para 3.2.5).

Descripción: Válvula de control

Identificación: FCV-170

Servicio: DEA pobre del tanque de balance (TB-160) a enfriador de DEA pobre (ED-180).

Localización: PP

Diagrama: 2 de 3

No. de línea: 3"-AP-174-PA11A

DATOS DE PROCESO:

$Q_{max} = 86.0 \text{ GPM}$

$Q_{norm} = 82.0 \text{ GPM}$

$Q_{min} = 80.0 \text{ GPM}$

$P_{max} = 1,230.0 \text{ PSIA}$

$P_{norm} = 1,069.0 \text{ PSIA}$

$P_{min} = 286.0 \text{ PSIA}$

Tmax = 186°F

Tnorm = 174°F

Tmin = 170°F

S<sub>G</sub> = 1.02

ΔPmax = 1,230 PSIA

ΔPmin = 2,860 PSIA

Despejando Cv de la Ec. 3.2.1.D y sustituyendo valores:

$$Cv = 82 / (1069/1.02)^{1/2}$$

$$= 2.36$$

DE TABLAS PAG1 - 47

Tamaño: 2" tipo: D, Actuator: 667 Tamaño actuator: 45  
posicionador: 3511, Globo.

### 3.3 CALCULO DE VALVULAS DE SEGURIDAD

El cálculo de válvulas de seguridad como elementos de protección es de gran importancia, por ser estos los que desalojan el exceso de presión existente en los equipos, utilizando tablas del libro "Triangle-Controls Limited", Safety Relief Valve Sizing And Selection, catalogue 1/2/3, Houston Texas, 1981.

Las ecuaciones utilizadas o comunes son:

A.- Vapores y gases:

$$A = V(T_a)^{1/2} (z)^{1/2} C_1 P_1 (M)^{1/2} K_b^{0.9} \quad 3.3.A$$

Donde:

A = Area ( $m^2$ )

V = Velocidad de flujo (Kg/Hr)

T<sub>a</sub> = Temperatura absoluta (T + 273)

z = Factor de compresibilidad = 1

C<sub>1</sub> = Constante Pag. 11

P<sub>1</sub> = Presión de ajuste + sobrepresión + 1.033

M = Peso molecular Pag. 12

K<sub>b</sub> = Factor de corrección para presión interna Pag.8

B.- Vapor de agua

$$A = V / 50.2 R K_s K_b 0.9$$

3.3.B

Donde:

$K_s$  = Factor de corrección p/vapor sobrecalentado Pag.9

C.- Líquidos:

$$A = V (SG)^{1/2} / 3050 ((1.25P_2 - P_3))^{1/2} \cdot K_p K_K^{SG} \quad 3.3.C$$

Donde:

$SG$  = Gravedad específica Pags. 11 y 12

$P_2$  = Presión de ajuste

$P_3$  = Factor de corrección por sobrepresión Pag. 8

$K_E$  = Factor de corrección por viscosidad, Pag. 13.

Válvula de seguridad que servirá como "Venteeo" para el caso de sobrepresión en la torre absorbidora de gas ácido (Ta-100).

Descripción: Válvula de seguridad

Identificación: PSV-100

Servicio: Torre absorbadora de gas ácido (Ta-100)

Localización: p.p.

Diagrama 1 de 3

No. de línea: 3" - PA - 102 - PA13A

Envío: A quemador de alta presión

DATOS DE PROCESO:

Tubería = 76.2 mm (3")

$Q_{max} = 14,157.0 \text{ Kg/Hr} = 31,210.0 \text{ Lb/Hr}$

$Q_{norm} = 14,107.0 \text{ Kg/Hr} = 28,895.0 \text{ Lb/Hr}$

$Q_{min} = 6,566.0 \text{ Kg/Hr} = 14,475 \text{ Lb/Hr}$

$T_{max} = 49^{\circ}\text{C} = 322^{\circ}\text{K} = 120^{\circ}\text{F}$

$T_{norm} = 38^{\circ}\text{C} = 311^{\circ}\text{K} = 100^{\circ}\text{F}$

$T_{min} = 32^{\circ}\text{C} = 305^{\circ}\text{K} = 90^{\circ}\text{F}$

$P_{ajuste} = 1215 \text{ PSIA} = 85.41 \text{ Kg/cm}^2$

% Sobrepresión = 121.5 PSIA = 8.54  $\text{Kg/cm}^2$

$P_1 = 94.98 \text{ Kg/cm}^2$

M = 26.3

$P_{max} = 1215 \text{ PSIA}$

$P_{norm} = 1055 \text{ PSIA}$

$P_{min} = 260 \text{ PSIA}$

DE TABLAS

$$C_1 = 307$$

$$K_b = 0.6$$

SUSTITUYENDO VALORES EN LA EC. 3.3.A

$$A = 14,157.0 (322)^{1/2} (1)^{1/2} / (307) (94.98) (26.3)^{1/2} \\ (0.6) (0.9)$$

$$= 3.145 \text{ cm}^2 \text{ Orificio calculado}$$

De la Pag. 5

$$A = 3.245 \text{ cm}^2 \text{ Orificio tipo "G"}$$

## VI.- DIBUJOS TIPICOS DE INSTALACION

Los dibujos de instalación tienen como principal aplicación el montaje de los instrumentos en campo, en función del servicio, condiciones máximas de presión y temperatura para líquidos, líquido/vapor o vapor/gas y sobre todo el material de la tubería a utilizar. Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, a continuación se menciona la clave, significado de la misma y el tipo de especificación en función al fluido que maneja; utilizados en el presente trabajo.

CLAVE	SIGNIFICADO	ESPECIFICACION
AC	Aceite de Calentamiento	PA2A
GC	Gas combustible	PA6A
AP	Amina pobre	PA11A
AR	Amina rica	PA13A
PA	Presión alta	PA13A
PB	Presión baja	PA13A
SD	Solución drene	PA13A
GA	Gas amargo	PDIA
GD	Gas dulce	PD2A
VA	Vapor amargo seco	PD2A

PA2A

Temperatura máxima      Líquido      (585°F)  
Presión máxima      Líquido      (120 PSIG)  
Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón, A-106 GRB corrosión permisible 0.05".

PA6A

Temperatura máxima      Gas      (150 °F)  
Presión máxima      Gas      (120 PSIG)  
Material de la tubería: 150 lbs. R.F. acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.0625".

PA11A

Temperatura máxima      Líquido      (110°F)  
Presión máxima      Líquido      (50 PSIG)  
Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.125".

PA13A

Temperatura máxima      Líquido      (100°F)  
                                 Vapor      (100-140°F)  
                                 Gas      (100-140°F)

Presión máxima	líquido	(100 PSIG)
	Vapor	(100 PSIG)
	Gas	(100 PSIG)

Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón, A-106 G.R.B. corrosión - permisible = 0.125".

#### PD1A

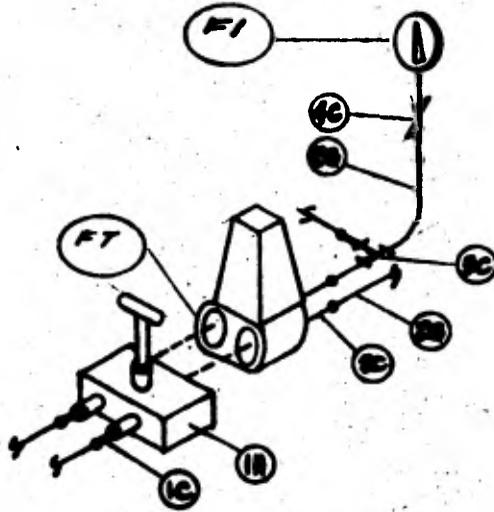
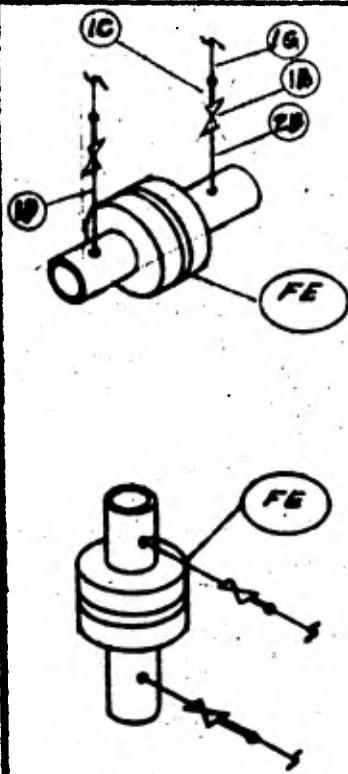
Temperatura máxima	Vapor	(126°F)
	Gas	(126°F)
Presión máxima	Vapor	(1200 PSI)
	Gas	(1200 PSI)

Material de la tubería: 600 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GR.B corrosión permisible.

#### PD2A

Temperatura máxima	Vapor	(126°F)
	Gas	(126°F)
Presión máxima	Vapor	(1200 PSIG)
	Gas	(1200 PSIG)

Material de la tubería: 600 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.125".



PD 1A

IDENTIFICACION	
FE/FT/1A	100

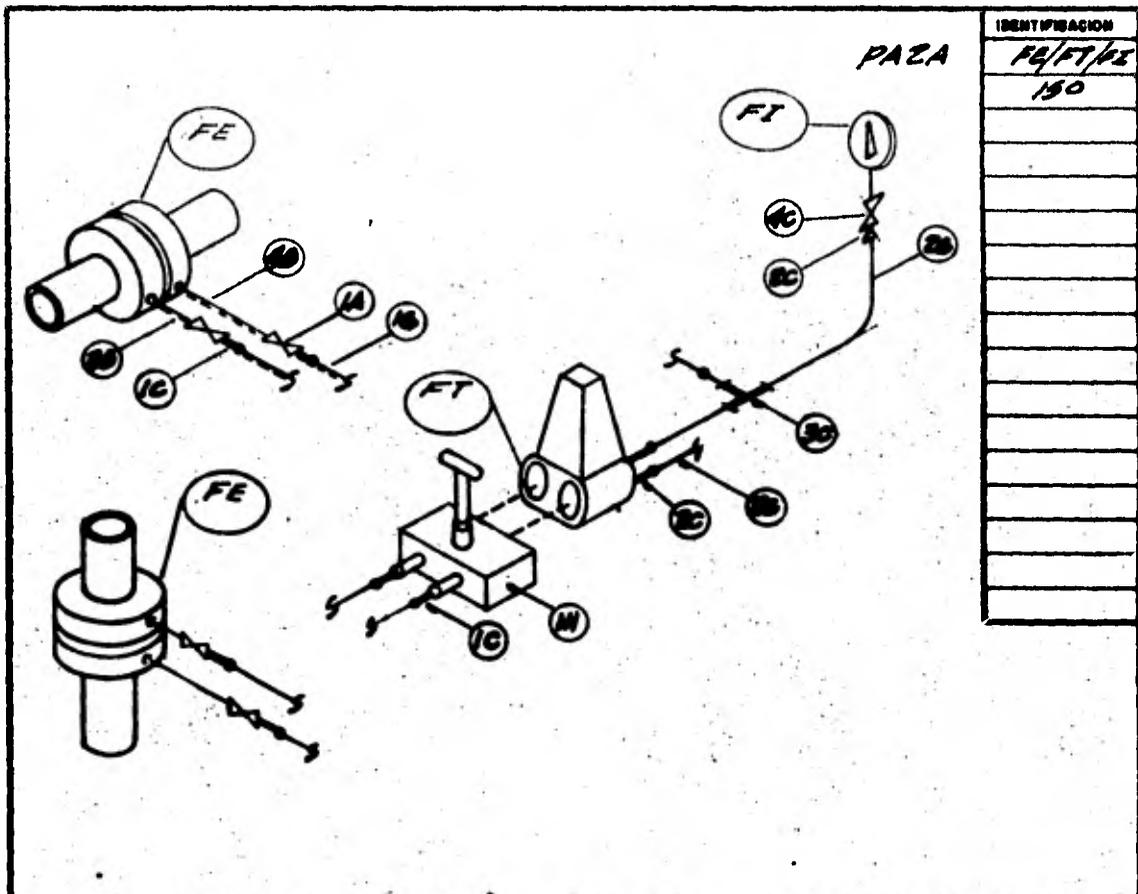
CANT.	TAMBO	DIAM.	DESCRIPCION	DIAM. VA	POSTER.	TAMBO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. VA
1A	1/2"	2	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"
1B	1/2"	1	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"
1C	1/2"	1	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"
1D	1/2"	1	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"
1E	1/2"	1	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"
1F	1/2"	1	[REDACTED]	1/2"	1	1	1	[REDACTED]	1/2"

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

DETALLE TÍPICO DE INSTALACION DE TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL PARA MEDICION DE FLUJO DE GAS CON PLACAS DE ORIFICIO TOMAS EN VEAS CONTRA E INDICADOR

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**UNAM**  
**INSTALACION DE INSTRUMENTOS**

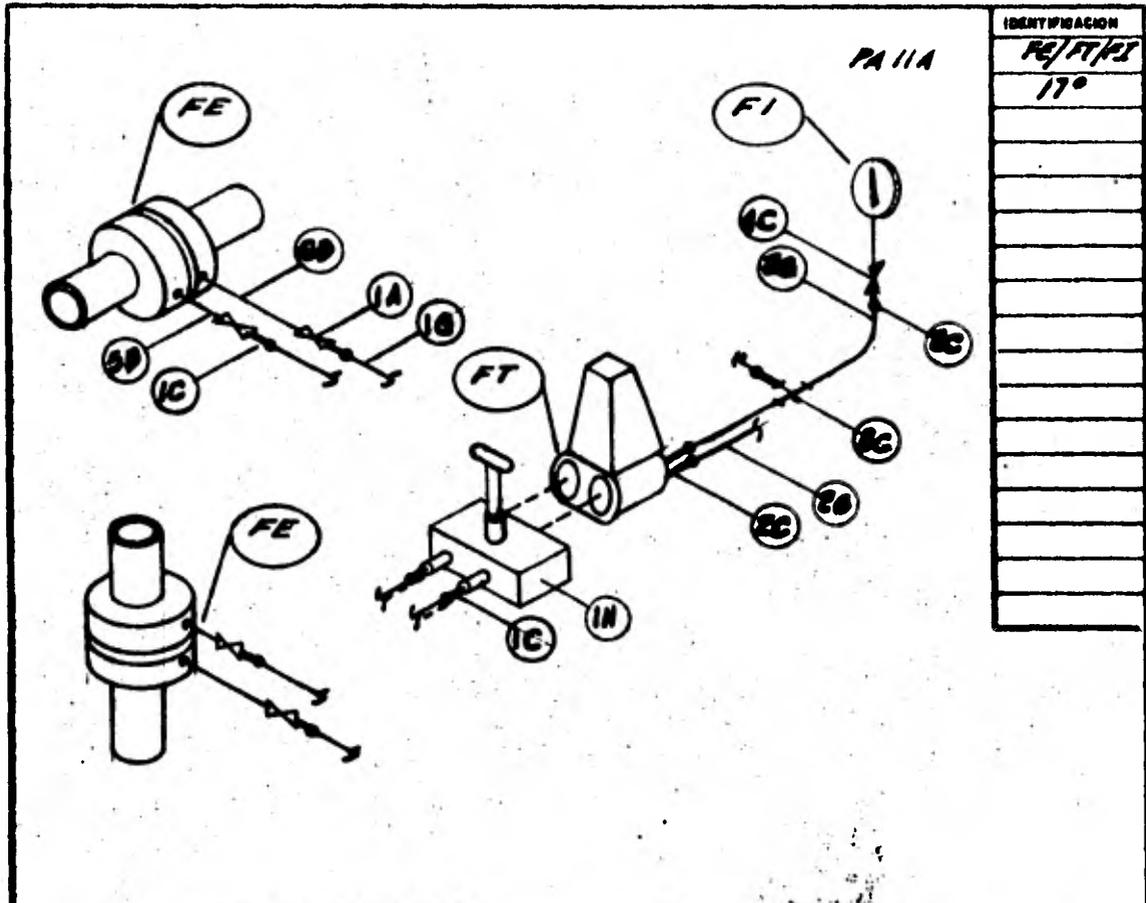
PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	FOLIO 1
LOCALIZACION:	BANIA DE CAMPECHE	DISEÑO No. A	FOI DE 88



CANT.	TAMANO	DESCRIPCION	UNID. Y/O	CANT.	TAMANO	DESCRIPCION	CANT. Y/O
1A	1/2"	2		1C	1/4	1	
				2C	1/2	4	
				2G	1/4	2	
20	1/2"	1					
20	1/2"	1					
16	1/2"						
1C	1/2"	4					
1H	1	1					
2C	1/2"	1					

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

<p><b>DETALLE TIPO DE INSTALACION DE TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL PARA MEDICION DE FLUJO LIQUIDO CON PLACA DE ORIFICIO 70MM EN BRIDA E INDICADOR</b></p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
<p>PLANTA: <b>ENDUZAMIENTO</b></p> <p>LOCALIZACION: <b>BANIA DE CAMPECHE</b></p>	<p>CONTRATO No. <b>TESIS PROFESIONAL</b> NOM 2</p> <p>DIUJO No. <b>A</b> F-02 DE 88</p>



IDENTIFICACION	
FE/FT/FI	17°

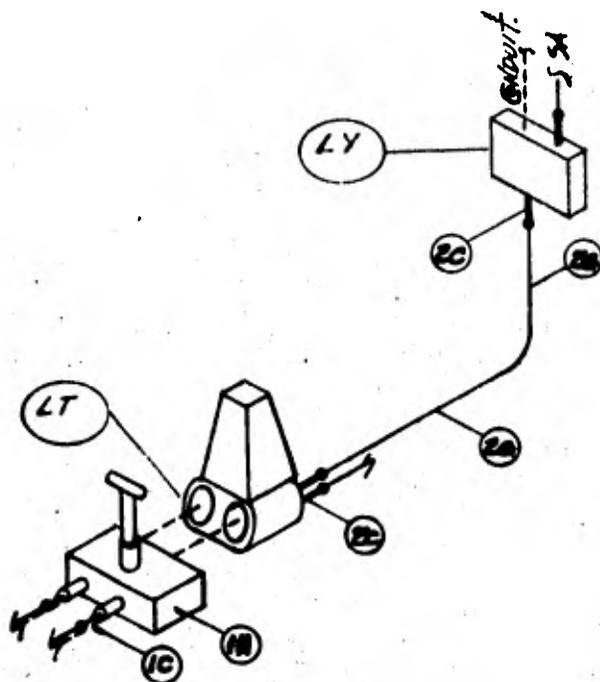
CANT.	TAMADO	CANT.	DESCRIPCION	UNID. VA	CANT.	TAMADO	CANT.	DESCRIPCION	UNID. VA
1A	1/2"	2	VALVULA DE 1/2" - 20 RENDOS		2G	1/4" INCH	1	VALVULA DE 1/4" - 20 RENDOS	
					9C	PLACAS	1	PLACA DE 1/2" x 1/2" x 1/4"	
					4C	1/4"	1	VALVULA DE 1/4" - 20 RENDOS	
1B	1/2"	1	VALVULA DE 1/2" - 20 RENDOS						
6D	2" X 1/2"	1	VALVULA DE 2" - 20 RENDOS						
5D	1/2" X 1/2"	1	VALVULA DE 1/2" - 20 RENDOS						
1C	1/2" X 1/2"	4	VALVULA DE 1/2" - 20 RENDOS						
1H	1"	1	VALVULA DE 1" - 20 RENDOS						
2C	1/2" X 1/2"	4	VALVULA DE 1/2" - 20 RENDOS						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

DEBILLE TIPO DE INSTALACION DE TRANSDUCTOR DE PRESION DIFERENCIAL PARA MEDICION DE FUJIO DE GAS EN PLACAS DE QUICHO TAMB EN VENA CONTRACTA E INDICADOR

**FACULTAD DE QUIMICA**  
**UNAM**  
**INSTALACION DE INSTRUMENTOS**

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	1
LOCALIZACION:	BARRA DE CAMPECHE	DRUJO No. A	F03



PO1A

IDENTIFICACION

CT/ES-A

100

CANT.	TAMBO	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	TAMBO	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	TAMBO
1H	1	1	MANUBRAL DE 3	2G	1/4"	2	BOBINA 25-316		
			VALVULAS DE BOLA				REODOS DE ESPESOR		
1C	1/2" x 1/2"	2	ENCUENTRACHO IMP.						
			EASTMAN MODELO -						
			760 F36 6 SMMAR						
2C	1/2" x 1/2"	4	ENCUENTRACHO IMP.						
			EASTMAN MODELO -						
			760 F36 6 SMMAR						

**MATERIAL NECESARIO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

DETALLE TIPO DE INSTALACION DE TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL EN MANERA INTEGRADA Y CONVERSION DE NEUMATICO A ELECTRICO

**FACULTAD DE QUIMICA**

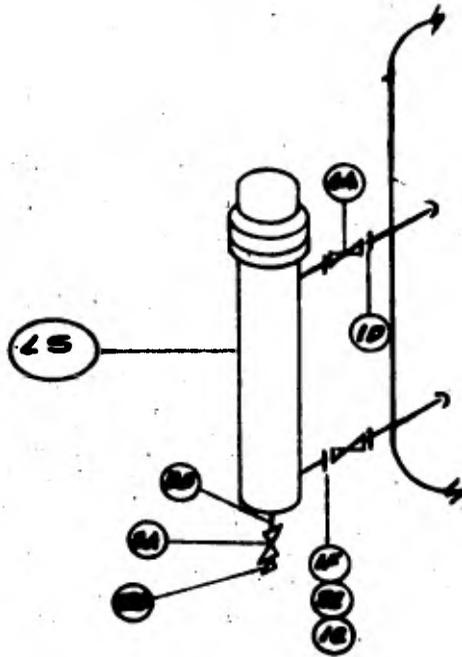
**UNAM**

**INSTALACION DE INSTRUMENTOS**

PLANTA:	EMBULTAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOM 4
LOCALIZACION:	BANIA DE CAMPECHE	ENCUEN No. A	NOI DE 20

PD 1A

IDENTIFICACION
CSN - 100
LSM - 100
SL - 100



PARTES	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O	PARTES	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O
6A	1 1/2"	2	...		9A	3/4"	1	...	
10	1 1/2"	2	...		200	3/4"	1	...	
12	1/2x3/4	16	...						
22	1/2"	32	...						
17	1/2"	4	...						
80	1/2x3"	1	...						

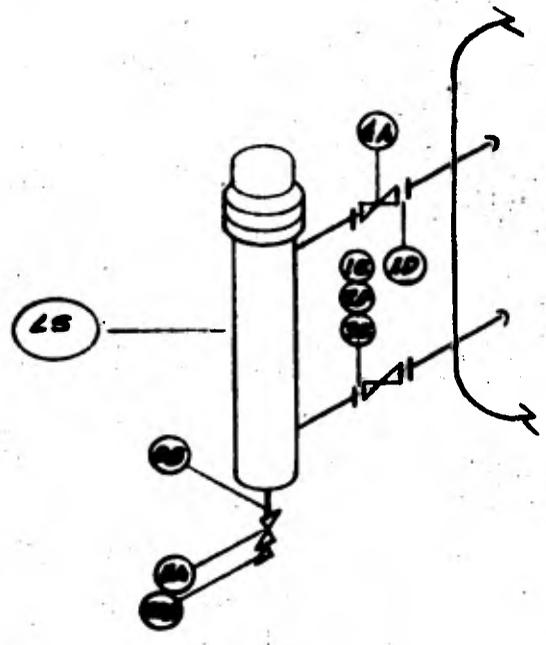
**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

<p>DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR EXTERNO</p>	<p>FACULTAD DE QUIMICA</p>
	<p>UNAM</p> <p>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</p>

PLANTA: ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NO. 3
LOCALIDAD: BAHIA DE CAMPECHE	DIJUNO No. A	NO. 2 DE 80

PA 13A  
PA 11A

IDENTIFICACION
LSN-110
LSL-110
LSN-210
LSL-210



ID	TAM.	CANT.	DESCRIPCION	REF. VTO	ID	TAM.	CANT.	DESCRIPCION	REF. VTO
1E	1/2"	2	VALVULA DE CERRAMIENTO		1A	1/2"	2	VALVULA DE CERRAMIENTO	
1E	1/2"	16	VALVULA DE CERRAMIENTO						
3E	1/2"	32	VALVULA DE CERRAMIENTO						
2F	1/8"	4	VALVULA DE CERRAMIENTO						
5A	3/4"	1	VALVULA DE CERRAMIENTO						
5B	3/4"	1	VALVULA DE CERRAMIENTO						
6B	3/4"	1	VALVULA DE CERRAMIENTO						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

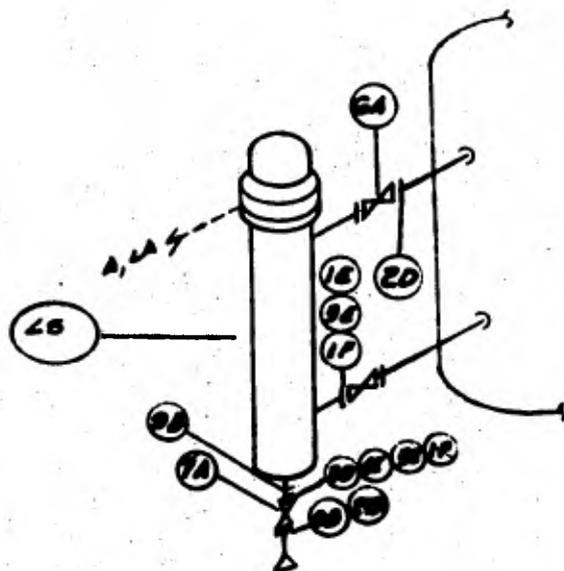
<p><b>DETALLE TYPICO DE INSTALACION DE NIVEL TPO DESPLAZADOR EXTERNO</b></p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p>
	<p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>

PLANTA:	ENLIZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 6
LOCALIZACION:	CAMA DE CAMPECHE	GRUPO No. A	NO3 DE 28

PA-11A

IDENTIFICACION

LSL-150  
LSL-150



PARTES	TAMARDO	CANT.	DESCRIPCION	MAX. V/O	PARTES	TAMARDO	CANT.	DESCRIPCION	MAX. V/O
24	1 1/2"	2	... ... ...		7A	3/16"	1	... ... ...	
20	1 7/8"	2	... ... ...		30	3/4"	2	... ... ...	
26	1/2"	32	... ... ...		1E		0	... ... ...	
17	1/8"	4	... ... ...		2E		16	... ... ...	
18	3/4" x 1/8"	16	... ... ...		1F	1/8"	2	... ... ...	
22	3/4" x 3/8"	2	... ... ...		23	3/4"	1	... ... ...	

MATERIAL NECESARIO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR EXTERNO.

FACULTAD DE QUIMICA

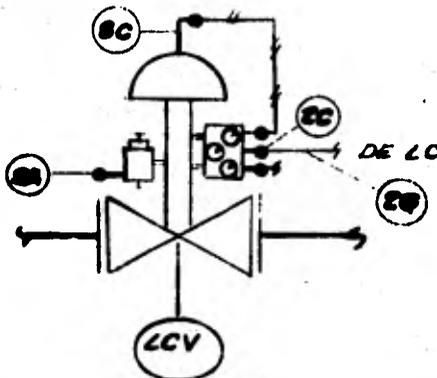
UNAM  
INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA: ENDULZAMIENTO  
LOCALIZACION: BAHIA DE CAMPECHE

CONTRATO No. TERES PROFESIONAL NOM 7  
DIBUJO No. A NO 4 DE 22

PA 13A

IDENTIFICACION
LC/LCV
110
LC/LCV
150
LC/LCV
190
LC/LCV
210



PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	CANT. V/O	DESCRIPCION	CANT. V/O
SC	1/4" x 1/2"	4	CONECTOR PARA MONTAR VALVULA 200"			
SC	1/4"	10	TORNILLOS DE 20-200"			
SC	1/4" x 1/2"	1	CONECTOR PARA MONTAR VALVULA 200"			

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

<p><b>DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE VALVULA DE CONTROL</b></p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
---	--

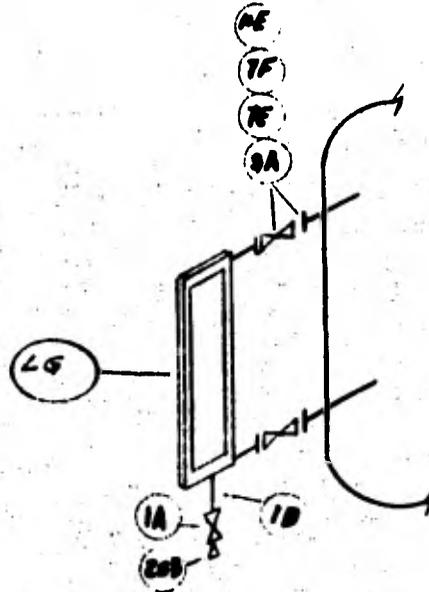
PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 8
LOCALIZACION:	BANIA DE CAMPECHE	DEBUDO No. A	NO5 DE 25

PDIA

IDENTIFICACION

LG-100

LG-190



CANT.	TAMAO	CANT.	DESCRIPCION	DET. V/O	CANT.	TAMAO	CANT.	DESCRIPCION	DET. V/O
1A	1/2"	2	VALVULA DE COMPUESTA					MACHO HEXAGONAL	
			DISCO BOLIDO 800#					A-105, 6000 #	
			A 106 12 Cr - STELLITE		7E	16		TUERCA HEXAGONAL	
3A	3/4"	4	IDEM ANTERIOR					MAT A-199 GA 2H	
					10E	8		ESPARRAGO MAT	
1B	1/2 3"	2	NIPLA 1/2 EXTREMO					A-195 GA 2H	
			SOLDABLE A-106		7F	2		JUNTA SEMIMETA.	
			GA-B					LICA AC INOX 316	
2LB	1/8"	2	TAPON ROSCADO					FLEXITALIC.	

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

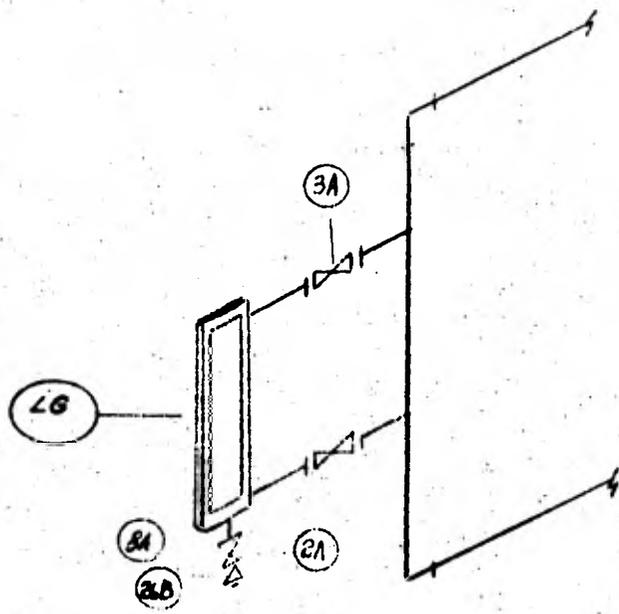
DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE INDICADOR DE NIVEL

FACULTAD DE QUIMICA

UNAM  
INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NO. 9
LOCALIZACION:	BANIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	NO. 6 DE 8

PA-13A



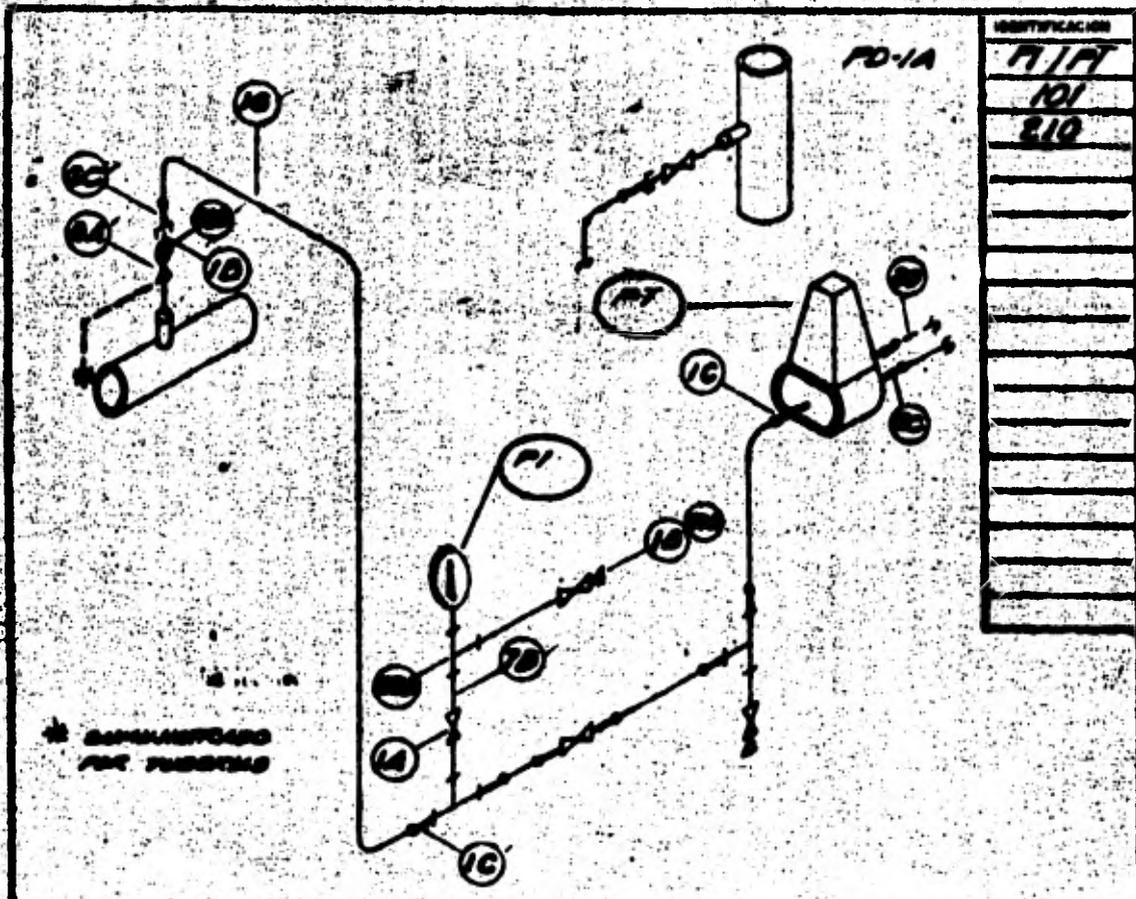
IDENTIFICACION
2G-
210
211
2G-
110
140
150
160

PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	UNE. V/O	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	UNE. V/O
2A	1/2"	6	VALVULA DE COM- PUERTA ROSCA- DA 800 #					A-100, 6000 #	
3A	3/4"	12	IDEM ANTERIOR						
2B	1/2"	6	TAPON ROSCADO MACHO CABEZA HEXAGONAL						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

	<p>DETALLE TIPICO DE INS- TALACION DE INDICADOR DE NIVEL.</p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
--	---	--

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NO. 10
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	N 07 DE 88



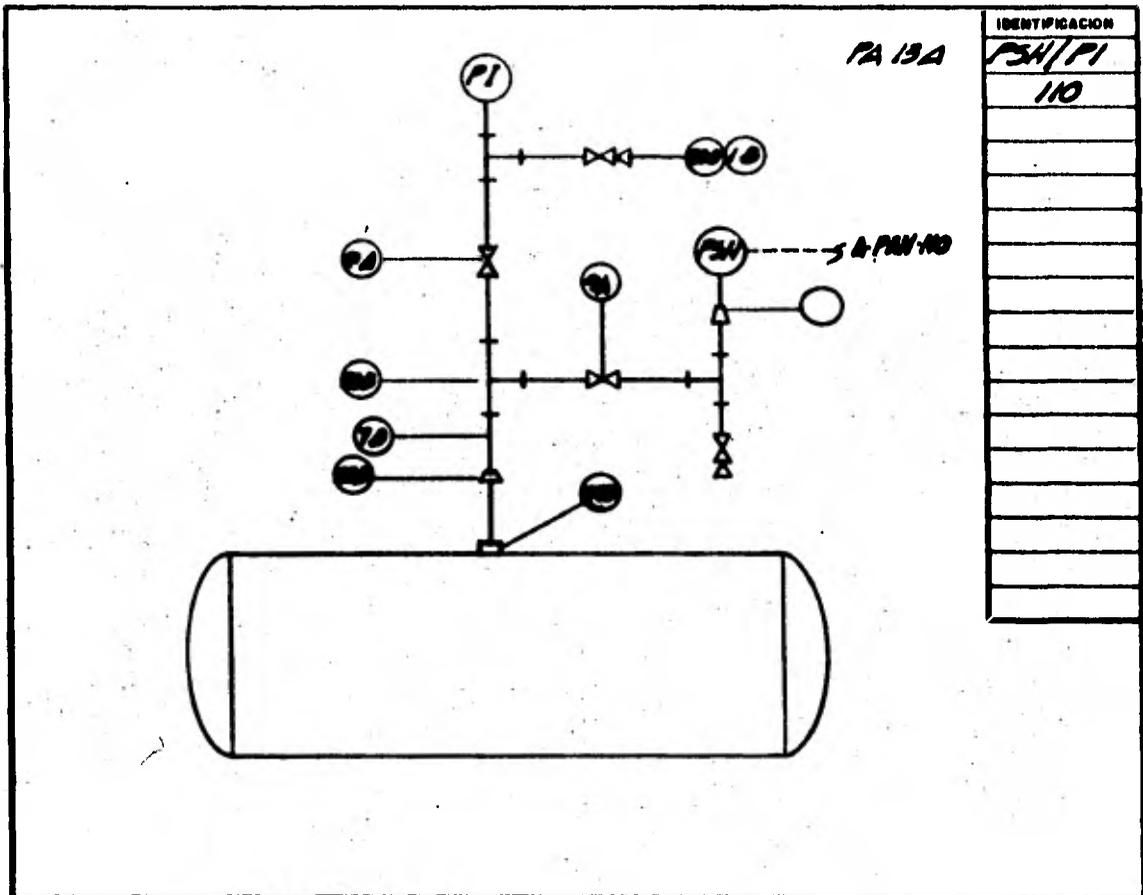
IDENTIFICACION
7/17
101
810

NO.	TIPO	CANT.	DESCRIPCION	NO. V/O	TUBO	TAMBO	CANT.	DESCRIPCION	NO. V/O
01	2"	1	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	1		<del>CONDENSADOR</del>	
02	2"	1	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	1		<del>CONDENSADOR</del>	
03	2"	1	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	1		<del>CONDENSADOR</del>	
04	2"	1	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	1		<del>CONDENSADOR</del>	
05	2"	7	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	7		<del>CONDENSADOR</del>	
06	2"	6	<del>CONDENSADOR</del>		2 1/2"	6		<del>CONDENSADOR</del>	

**SEÑAL INDICADO PARA CADA INSTALACION EN EL CASO**

<b>SEÑAL TIPICO DE INSTALACION DE TERMINOS DE FUSION CON ANAQUETTO</b>	<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>  <b>UNAM</b>
--	---

PLAZA: <b>ENSULZAMIENTO</b>	CONTRATO DE TESIS PROFESIONAL	PAG. <b>11</b>
LOCALIDAD: <b>BAMA DE CAMPECHE</b>	DISEÑO No. <b>A</b>	DE <b>20</b>



IDENTIFICACION
PA/PI
110

PARTES	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	UNIT. V/O	PARTES	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	UNIT. V/O
570	1/2"	1	VALVULA DE CERRADO						
620	3/4"	1	VALVULA DE CERRADO						
70	1/2"	0							
80	1/2"	3							
9A	1/2"	4							
10	1/2"	2							
200	1/2"	2							

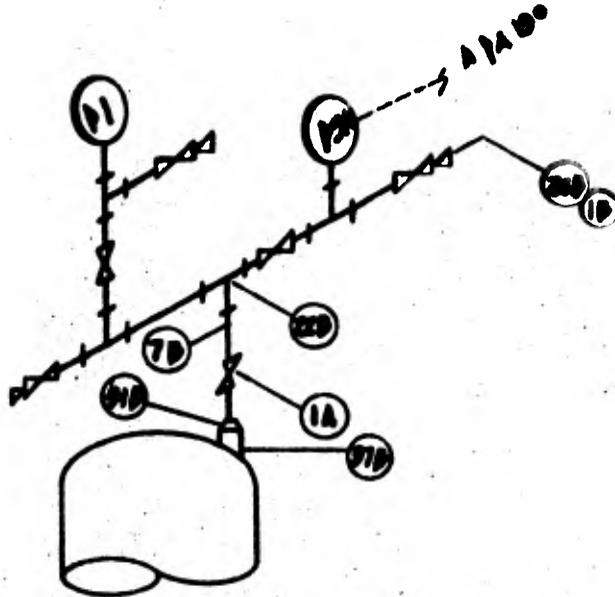
**MATERIAL NECESARIO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

<b>DETALLE TIPO DE INSTALACION DE INTERRUPTOR DE PRESION CON MANOMETRO</b>	<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>
	<b>U N A M</b>
	<b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b>

PLANTA:	EMBULZAMIENTO	BOYRATO No. TESIS PROFESIONAL	MAN 10
LOCALIZACION:	BAMA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	P-02 DE 02

PD 1A

IDENTIFICACION
PM/PT-130



CANTIDAD	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	CANT. V/O	PREVENA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	CANT. V/O
970	1/4"	1	CONJUNTO DE MONTAJE						
7D	1/2 x 3/4"	1							
7D	1/2 x 3/4"	4							
2D	1/2"	4							
1D	1/2 x 3/4"	3							
2D	1/2"	3							
1A	1/2"	6							

MATERIAL NECESARIO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TYPICO DE INSTALACION  
DE INSTRUMENTOS DE PRESION  
POR ALTA CON MANOMETRO

FACULTAD DE QUIMICA

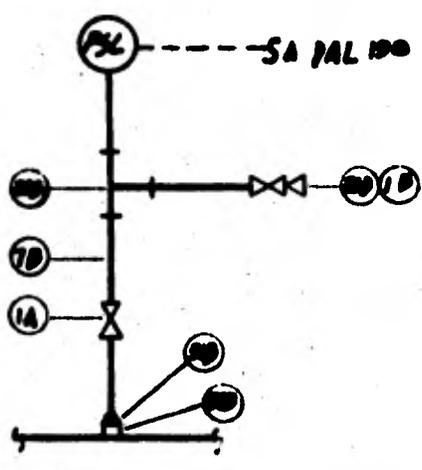
UNAM

INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDUZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOM / B
LOCALIZACION:	BAMA DE CAMPECHE	DRUJO No. A	PU 3 DE 25

FOIA

IDENTIFICACION
FL/190



PARTIDA	TAMAR	CANT.	DESCRIPCION	ME. V/O	PARTIDA	TAMAR	CANT.	DESCRIPCION	ME. V/O
7D	3/4"	1	VALVE 3/4" INCH						
1D	1/2" x 1/2"	1	CONEXION TUBERIA 1/2" x 1/2"						
7D	1/2"	4	VALVE 1/2" INCH						
2D	1/2"	1	CONEXION TUBERIA 1/2" x 1/2"						
1A	1/2"	2	CONEXION TUBERIA 1/2" x 1/2"						
1D	1/2"	1	CONEXION TUBERIA 1/2" x 1/2"						
2D	1/2" x 1/2"	1	CONEXION TUBERIA 1/2" x 1/2"						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

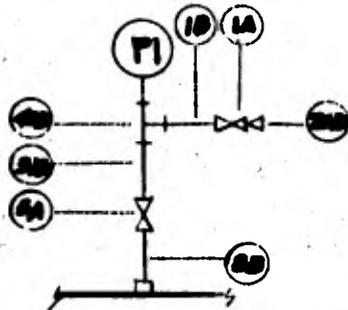
DETALLE TIPO DE INSULACION DE INTERRUPTORES DE PRESION POR BAJA	<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>
	<b>UNAM</b> <b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b>

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO N.º TESIS PROFESIONAL NOM	19
LOCALIZACION:	BANIA DE CAMPECHE	DIUJO N.º A	P-04 DE 88

PDIA

IDENTIFICACION

- PI-100
- PI-140
- PI-160
- PI-160
- PI-161
- PI-170A
- PI-170B
- PI-170C
- PI-211
- PI-212
- PI-213
- PI-214



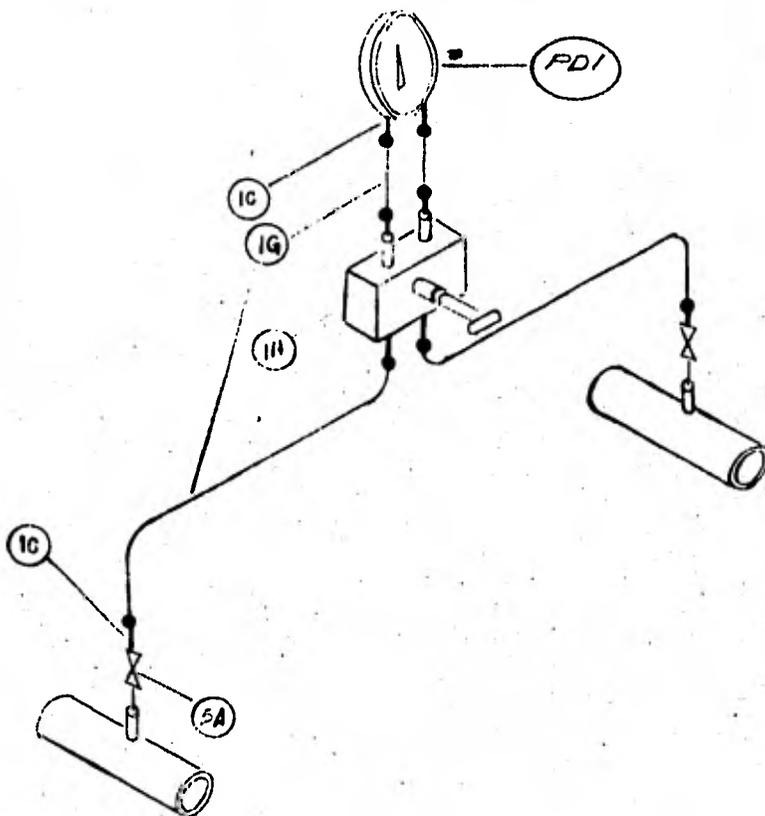
PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO
2B	3/4"		VALVULA 3/4" EN ENTONDO CERRADO CEE. 100 A 100 C.E. 8.		400	1/2" x 1/2"		1/2" MUESTRO SOLABLE A-100 DE 0000 P.	
3A	3/4"		VALVULA DE COMPRESION (CUBA SOLIDA).		10	1/2"		VALVULA 3/4" EN ENTONDO CERRADO CEE. 100 A 100 C.E. 8.	
1A	1/2"		VALVULA DE COMPRESION (CUBA SOLIDA 200 P. YD. CUBA MEXICANA A-100, MATERIAL 3.001/15 CERRADO SOLUBLE.		200	1/2"		TAPON ATACADO MACHO CUBA MEXICANA A-100 DE 0000 P.	
3/D	3/4" x 1/2"		REDUCCION SOLABLE A-100 0000 P.						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

<p>DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE MANOMETRO.</p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>U N A M</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
<p>PLANTA: ENDULZAMIENTO</p> <p>LOCALIZACION: BAHIA DE CAMPECHE</p>	<p>CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL HOJA 18</p> <p>DISEÑO No. A P05 DE 28</p>

PDI

IDENTIFICACION  
FDI-150  
FDI-180



5A	3/4"	4	VALVULA DE COM FUERTA CUNH				768 - SIMILAR		
			SOLIDA EXTRE MOS ROSCADOS 600 #	IG	1/2"	10	TUBING DE SS 316 DE 0.065 DE ESPESUR		
IC	1/2-1/2R	16	CONECTOR MA- CHO IMPERIAL ERSTMAN MOD						
PARTES	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TIPO DE INSTALACION  
DE MANOMETRO DIFEREN-  
CIAL

FACULTAD DE QUIMICA

UNAM  
INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No TESIS PROFESIONAL	NOVA 10
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DRUJO No A	PO DE 25

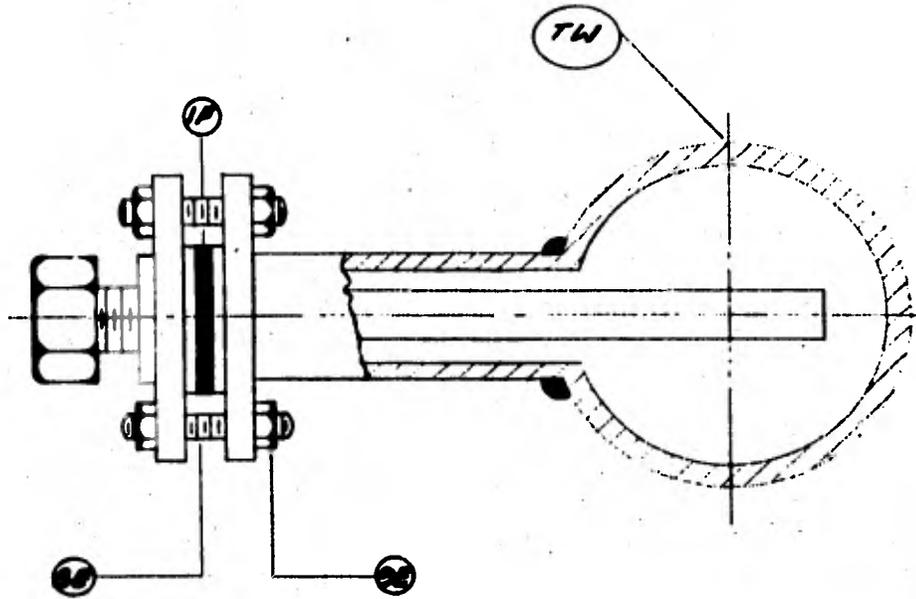
FD 1 A

IDENTIFICACION

TW - 109

TW - 200

TW - 201



PARTIDA	TAMARZO	CANT.	DESCRIPCION	EST. V/O	PARTIDA	TAMARZO	CANT.	DESCRIPCION	EST. V/O
0 E		4	ESPATADO MAT A-193 GR 87 H						
0 E		8	TUERCA HEXAGONAL MAT A-124 GR 7						
1 F	1/8"	1	UNDA SIMETRICA DE AC. INOX. 316 Y ARBETO ENTROLLADO EN EST- RAL TUBIDA DE 1 1/2" PNEUMATIC "60" 0" SOLUBILIZANTE						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TYPICO DE INSTALACION  
THERMOPOLD BRIDADO EN  
LINEA DE TUBERIA

FACULTAD DE QUIMICA

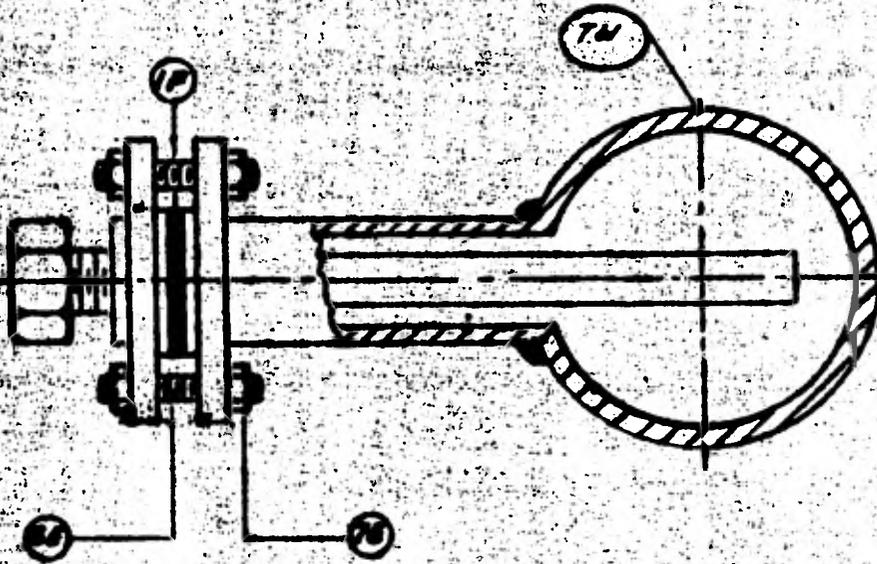
U N A M

INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	MOM 17
LOCALIZACION:	BAMA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	DE 22

PA 11A

IDENTIFICACION  
**TN-100**



CANT.	DESCRIPCION	UNIDAD	TAMAO	CANT.	DESCRIPCION	UNIDAD	TAMAO	CANT.
6	ESPUNTERO NAT 1-1/2 BT 87 H				105° O EQUIVALENTE DE 55-3/8			
6	TORNILLO HEXAGONAL NAT A 10022H							
1	UNION ENROSCADA O BOLSO ENROSCADO EN ESTALP. PISTON DE 1 1/2 PASTILIC							

DETALLE DEL DISEÑO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE JUNCO DE INSTALACION  
PARA TERNEROZO BORDADO  
EN LINEA DE TUBERIA.

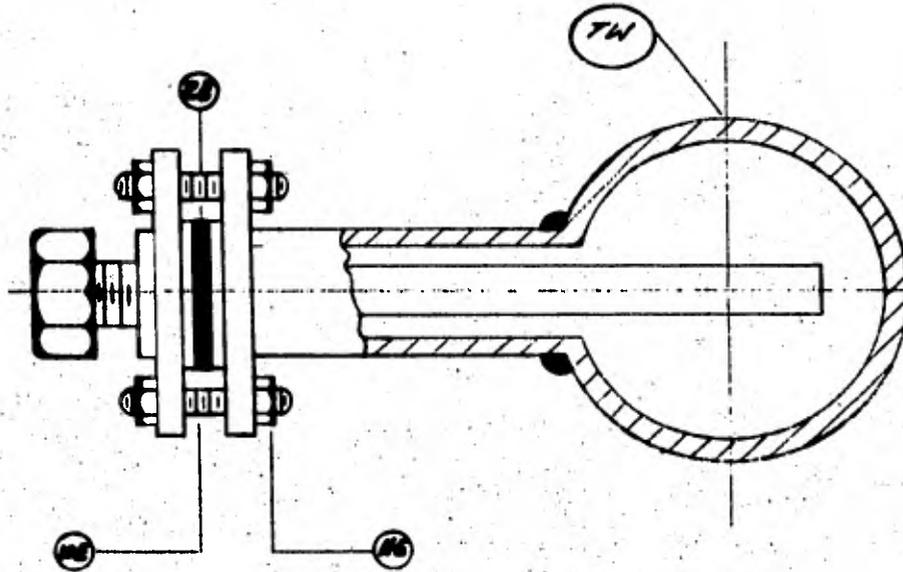
FACULTAD DE QUIMICA  
UNAM  
INSTALACION DE INSTRUMENTOS

P22A

IDENTIFICACION

TW-150

TW-151



PARTES	TAMAO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. V/O	PARTES	TAMAO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. V/O
2	1/2	1							
150		4	ESPARRADO MAT. A-100 GR 27 M						
151		6	RUBICA HELASIONAL 180 17-150 GR 2 M						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

**DETALLE TIPO DE INSTALACION PARA TENDIDO BRIDADO EN LINEA DE TUBERIA**

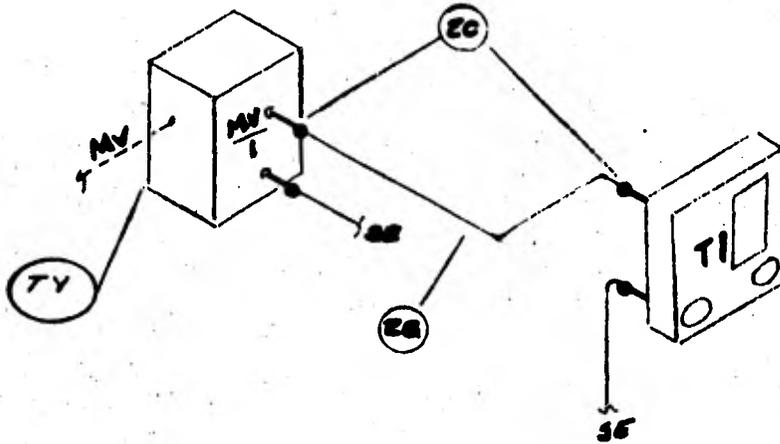
**FACULTAD DE QUIMICA**  
**UNAM**  
**INSTALACION DE INSTRUMENTOS**

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 10
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	DE 25

PDIA

IDENTIFICACION

TY/TI  
100  
801



PARTES	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O DISEÑO	PARTES	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O DISEÑO
EC	1/4" x 1/4"	4	CONECTOR PARA INDICADOR GASTON MAD. 100 P/B SIMILAR						
EA	1/4"	20	TIPO DE 20-25 EN 0.250 DE GASTON						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE CONVERTIDOR MV/S A INDICADOR EN TABLERO.

FACULTAD DE QUIMICA

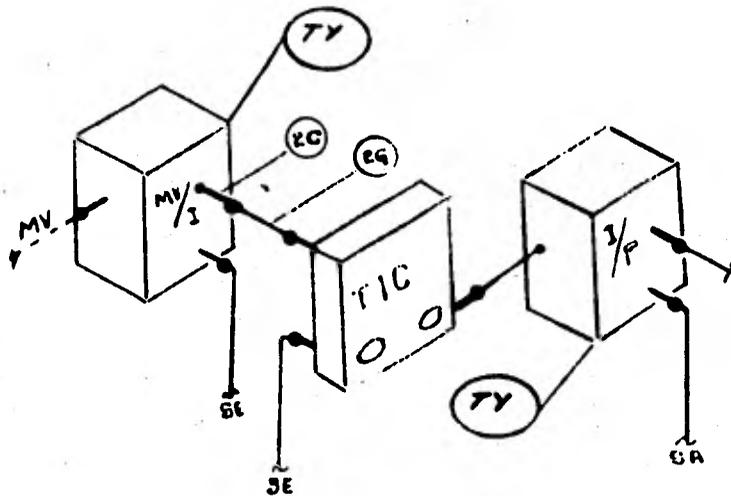
UNAM

INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOJA
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	DE

PDIA

IDENTIFICACION
TY-A/TIC
TY-B 180
TY-A/TIC
TY-B 200



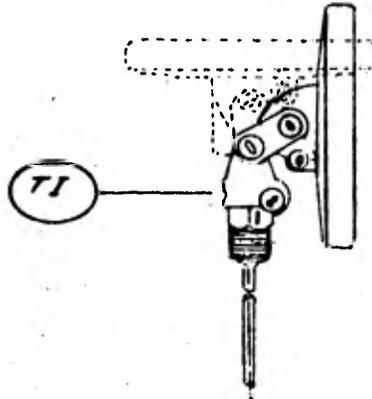
PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	DET. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	DET. Y/O CODIGO
2G	1/4" R	16	CONECTOR MACHO IMPERIAL-ERST-MAN 768 o SIMILAR						
2G	1/4"	10	TUBING DE SS 316 DE 0.065 mm DE ESPESOR						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

	<p>DETALLE TÍPICO DE INSTALACION DE INDICADOR CONTROLADOR</p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
--	---	--

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOVA
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	T05 DE 21

PDIA



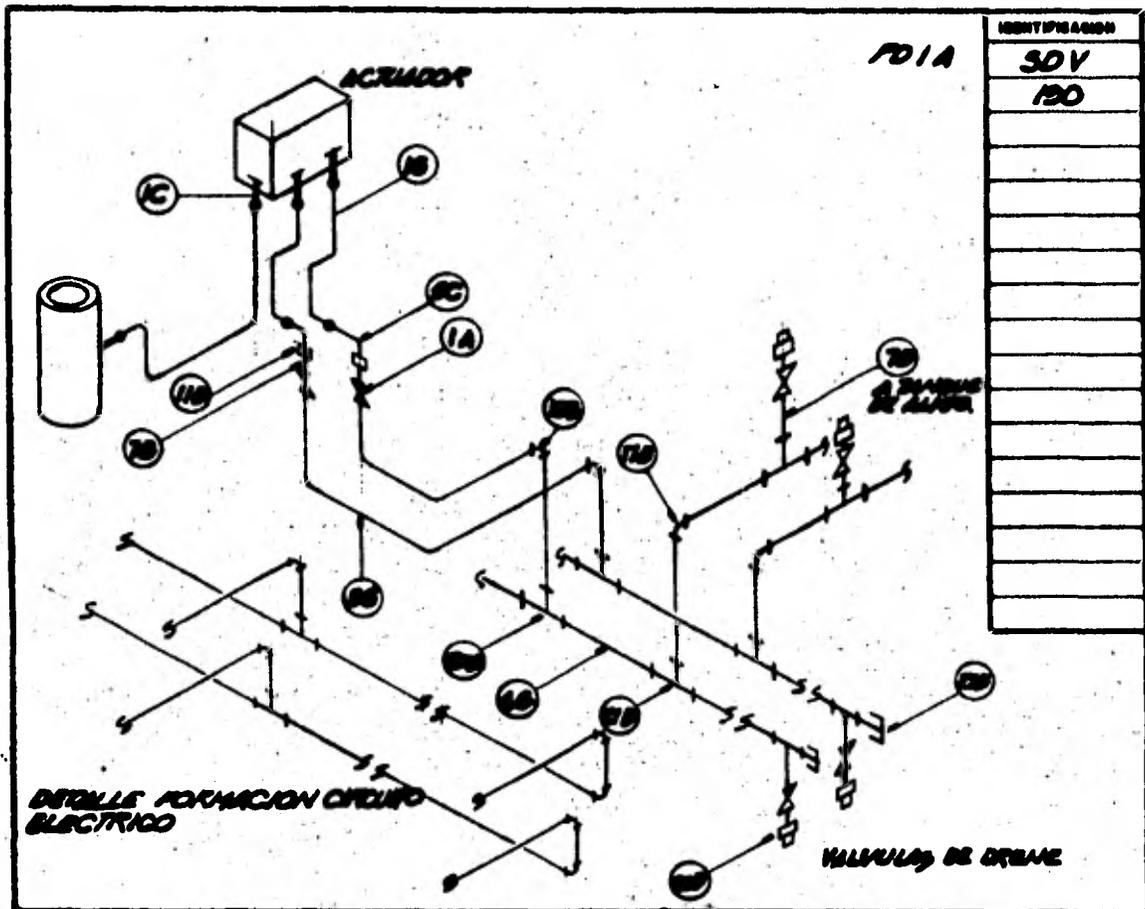
IDENTIFICACION
71-100
71-101
71-102
71-110
71-120
71-121
71-122
71-140
71-150
71-151
71-200
71-202

PARTES	TAMARCO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTES	TAMARCO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

	DETALLE TYPICO DE MARCACION DE TERMINAL DE INSTALACION BINSTALICO	FACULTAD DE QUIMICA
		UNAM INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO N. TESIS PROFESIONAL:	HUMA	RR
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO N. A	T06	DE RR



FDIA

IDENTIFICACION	
30V	120

PROYECTO	TITULO	CAUS.	DESCRIPCION	DIAM. V/O	PROYECTO	TAMANO	CAUS.	DESCRIPCION	DIAM. V/O
1A	1/2"	0	[REDACTED]		5C	1/2"	2	[REDACTED]	
			[REDACTED]		1C	5/8"	4	[REDACTED]	
			[REDACTED]		1B	1/2"	4	[REDACTED]	
7D	1/2"	0	[REDACTED]		5B	1/2"	4	[REDACTED]	
11B	1/2"	2	[REDACTED]		1G	2"	4	[REDACTED]	
15D	1/2"	2	[REDACTED]		1E	1/2"	2	[REDACTED]	
17D	5/8"	4	[REDACTED]						
18D	5/8"	4	[REDACTED]						
21D	2"	2	[REDACTED]						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

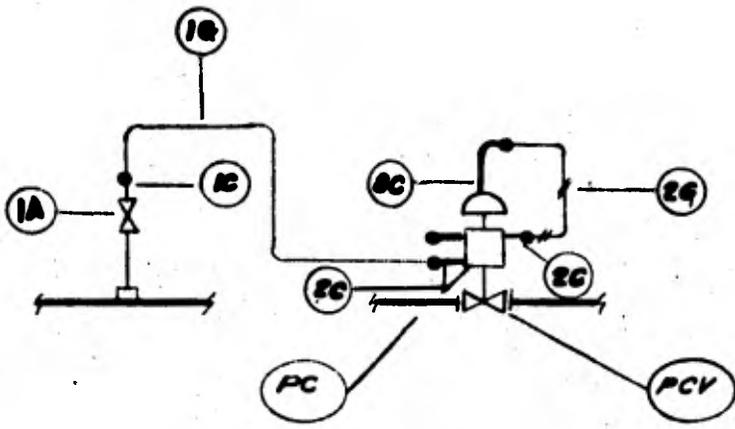
	<p>DETALLE TIPO DE INSTALACION DE SUMINISTRO INDIVIDUAL A VALVULA DE CORTE (30V)</p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
--	--	--

PLANTA:	ENDUZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOM DE
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	V-01 DE RB



PD 1A

IDENTIFICACION
FE/PCV 100
FE/PCN 811



PARTES	TAMADO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. V/O SERVICIO	PARTES	TAMADO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. V/O SERVICIO
IA	1/2"	1	VALVULA DE CERRAMIENTO TIPO BOLA, CONEJO DE BRONCE 3000 PSI; DE UNIONTE BRONCE VALVULO Y CILINDRO DE ACERO.		IC	1/2"	10	TUBOS DE 30-36 DE 0.375" DE ESPESOR.	
					EC	1/2"	10	TUBOS DE 30-36 DE 0.375" DE ESPESOR.	
IC	1/2" x 1/2"	1	UNIONTE ALICHO INSTRUMENTAL BRONCE TIPO 700 PSI O EQUIVALENTE.		BC	1/2" x 3/8"	1	CONECTOR BRONCE ALICHO INSTRUMENTAL BRONCE TIPO 700 PSI O EQUIVALENTE.	
EC	1/2" x 1/2"	2	CONECTOR ALICHO INSTRUMENTAL BRONCE TIPO 700 PSI O EQUIVALENTE.						

**MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO**

	<p>DETALLE TYPICO DE INSTALACION DE VALVULA DE CONTROL Y CONTROLADOR LOCAL DE PRESION.</p>	<p><b>FACULTAD DE QUIMICA</b></p> <p><b>UNAM</b></p> <p><b>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</b></p>
--	--	--

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NO. DE
LOCALIZACION:	BAMA DE CAMPECHE	DRUJO No. A	VO 3 DE 88

## VII.- TABLERO PRINCIPAL DE CONTROL

### SECCION I.-BASES DE DISEÑO

El objetivo principal de esta sección es la de definir las bases de diseño requeridas para el tablero principal de control.

#### A.- Clasificación

- 1.- La distribución de instrumentos será del tipo semigráfico.
- 2.- La configuración externa será abierta del tipo consola.
- 3.- La clasificación será a prueba de intemperie y explosión.

#### B.- Tablero semigráfico

- 1.- El diagrama de proceso será leído de izquierda a derecha siguiendo la secuencia lógica del mismo.
- 2.- El material de construcción del semigráfico será de resina fenólica, siendo las líneas de proceso continuas, si dos líneas se cruzan; la línea vertical será continua, pero cuando las líneas de - -

proceso e instrumentación se cruzan; las líneas de proceso serán continuas.

3.- Las líneas de proceso tendrán un espesor de 6.01 mm (.24") y las de instrumentación serán de 3.048 mm (0.12").

#### C.- Configuración externa.

1.- La distribución de los instrumentos será en cuatro niveles situados a 939 mm (37"), 1193 mm (47"), 1444 mm (57") y 1702 mm (67") arriba del nivel de piso terminado.

2.- Contará con tres secciones, y la mínima distancia permitida entre los centros de los instrumentos será de 203.2 mm (8").

3.- Las placas de identificación de los instrumentos serán de acero inoxidable con un espesor de 3.302 mm (0.13") a 5.08 mm (0.2").

4.- Los cortes serán rectos y no tendrán irregularidades en la superficie, la máxima inclinación permisible será de 3.048 mm (0.12") y no deberá colocarse Ribetes.

#### D.- Configuración interna.

- 1.- La base y estructura será de acero angular, calculado para soportar a todos los instrumentos requeri-- dos.
- 2.- Las uniones de las estructuras serán soldadas y convenientemente reforzadas.
- 3.- Contará con patas ajustables al nivel del piso.

#### E.- Panel de Alarmas.

- 1.- El tablero contará con tres gabinetes de alarma.
- 2.- Los gabinetes serán colocados uno en cada sección.

#### F.- Especificación Eléctrica.

- 1.- Los ductos que se usarán serán de conduit rígido, - con unión sellada.
- 2.- Cajas herméticamente selladas a prueba de polvo, intemperie y explosión.
- 3.- Las conexiones serán por medio de tablillas excepto para el termopar, cuyos cables de extensión van conectados directamente al instrumento.
- 4.- Suministro eléctrico será de 120 V.C.D.

- 5.- Estará conectado a tierra.
- 6.- Alambre del No. 14 AWG será utilizado.
- 7.- La barra de conexiones será de 1/4" NPT.

#### G.- Suministro Neumático.

- 1.- El suministro de aire será a través de un cabezal de bronce, con tomas soldadas y válvulas de paso para instrumento.
- 2.- El suministro principal al cabezal contará con doble equipo de filtración y regulación.
- 3.- Se utilizará tubing de acero inoxidable.
- 4.- El cabezal contará con una válvula de 1/2" para drenar.
- 5.- La pendiente máxima será de 4 cm por cada 10 metros de longitud del mismo.
- 6.- La altura máxima de la base del tablero al cabezal será de 50 cm.

#### H.- Pintura

- 1.- La parte frontal del tablero llevará 2 capas de pintura, puliendo con lija del No. 400 y otras 2 capas finales de pintura.

2.- El color será verde claro.

I.- Prueba y empaque

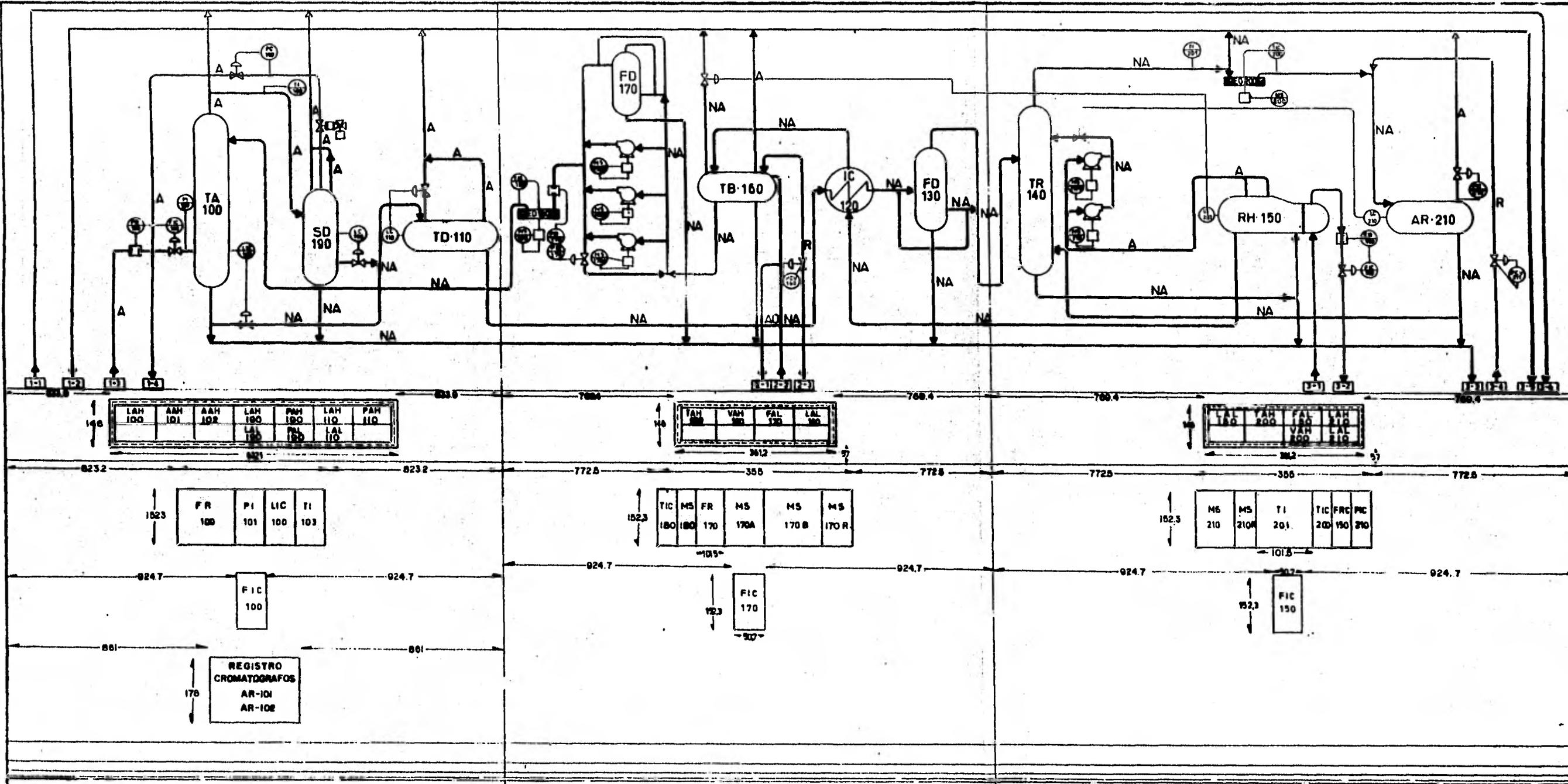
1.- Las pruebas serán efectuadas en el lugar de fabricación.

2.- El empackado será sección por sección.

SECCION 2.- SEMIGRAFICO DE FLUJO Y DISTRIBUCION  
DE INSTRUMENTOS.

El dibujo No. 003, llamado "Tablero principal-  
de control" nos muestra el semigráfico y los instrumentos  
que intervienen en la automatización y control del  
proceso de endulzamiento de gas por el método "Girbo -  
tol".

El diagrama anteriormente mencionado es una --  
vista frontal del tablero de control.



LAH 100	AAH 101	AAH 102	LAH 190	PAH 190	LAH 110	PAH 110
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

TAN 170	VAH 170	PAL 130	LAL 130
---------	---------	---------	---------

LAL 210	VAH 210	PAL 210	LAH 210
---------	---------	---------	---------

FR 100	PI 101	LIC 100	TI 103
--------	--------	---------	--------

TIC 170	MS 170	FR 170	MS 170A	MS 170B	MS 170R
---------	--------	--------	---------	---------	---------

M6 210	M5 210	T1 201	TIC 210	FRC 190	PI 210
--------	--------	--------	---------	---------	--------

FIC 100

FIC 170

FIC 150

REGISTRO  
CROMATOGRAFOS  
AR-101  
AR-102

- 1-1 A QUEMADOR DE ALTA PRESION
- 1-2 A QUEMADOR DE BAJA PRESION
- 1-3 GAS AMARGO DEL SISTEMA DE COMPRESION
- 1-4 GAS DULCE A RED DE GAS COMBUSTIBLE

- 2-1 AGUA POTABLE
- 2-2 DIETANOL AMINA
- 2-3 GAS COMBUSTIBLE

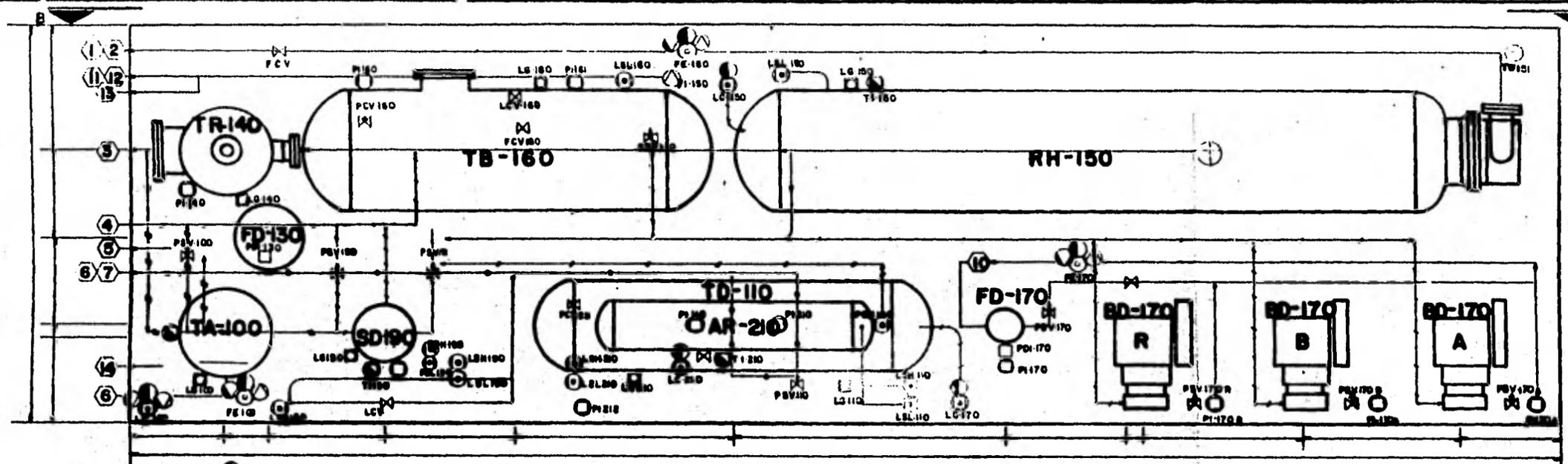
- 3-1 ACEITE DECALENTAMIENTO (ENTRADA)
  - 3-2 ACEITE DECALENTAMIENTO (SALIDA)
  - 3-3 ORENE DE PROESO
  - 3-4 IDEM 2-3
  - 3-5 IDEM 1-2
  - 3-6 IDEM 1-1
- A : GAS
  - NA : DIETANOL-AMINA
  - AO : AGUA
  - R : GAS COMBUSTIBLE

## VIII.- PLANO DE LOCALIZACION DE INSTRUMENTOS ELECTRONICOS Y NEUMATICOS.

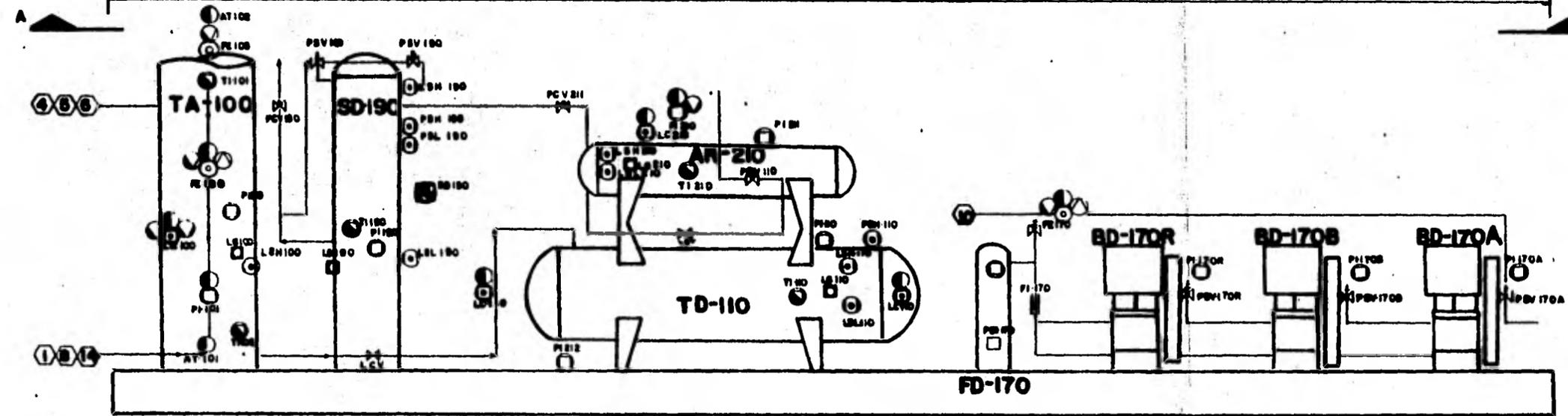
El plano de localización de instrumentos electrónicos y neumáticos, se encuentra representado en el dibujo No. 004, llamado "Localización de instrumentos en Campo".

El objetivo principal es la representación de la localización y distribución de los instrumentos en la planta a través de símbolos para su mejor interpretación del personal encargado del montaje de los mismos en el equipo o tuberías determinadas.

Los instrumentos, son fácilmente localizados - por contar con el No. de identificación y la simbología.

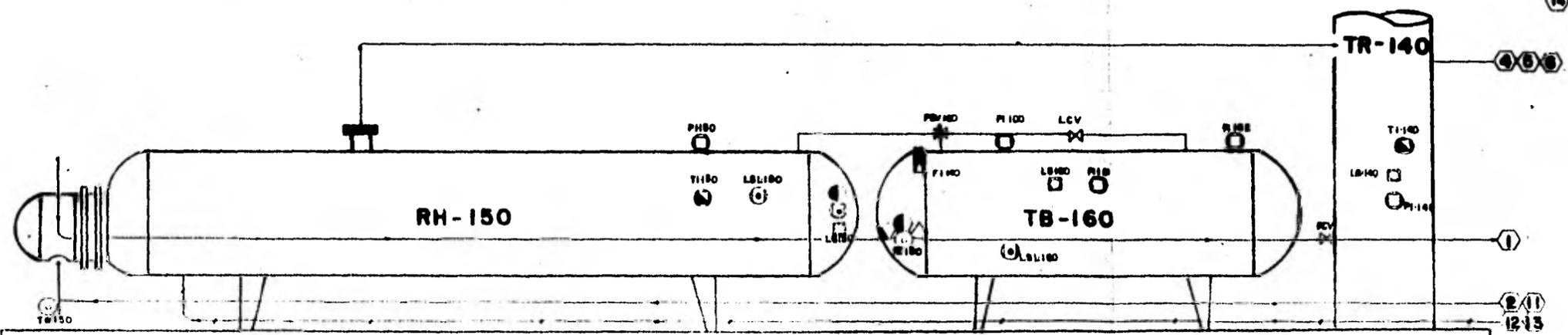


- ⊙ ELEMENTO PRIMARIO
- TRANSMISOR
- INDICADOR
- ⊞ CONTROLADOR
- ⊕ INTERRUPTOR
- ⊖ CONVERTIDOR
- ⊗ VALVULA DE CONTROL
- ⊘ VALVULA DE CORTE
- ⊙ VALVULA REGULADORA
- ⊚ VALVULA DE SEGURIDAD
- ⊛ ROTAMETRO
- ⊜ VIDRIO DE NIVEL
- ⊝ MANOMETRO
- ⊞ TERMOMETRO
- ⊠ INDICADOR DIFERENCIAL



VISTA A-A

- ① SALIDA DE ACEITE
- ② ENTRADA DE ACEITE
- ③ SALIDA DE VAPOR
- ④ VENTEO
- ⑤ GAS COMBUSTIBLE
- ⑥ ORENE
- ⑦ ENTRADA DE GAS
- ⑧ ENTRADA DE GAS
- ⑩ SALIDA DE LIQUIDOS
- ⑪ ENTRADA DE AGUA
- ⑫ ENTRADA DE AMINA
- ⑬ SALIDA DE GAS COMBUSTIBLE
- ⑭ GAS



VISTA B-B

FACULTAD DE QUIMICA  
 LOC. DE INSTRUMENTOS  
 FESIS PROFESIONAL 004 U.N.A.M.

## IX.- CONSIDERACIONES TECNICO/ECONOMICAS

Debido a que existen varias empresas que cuentan con la experiencia suficiente en procesos de "Endulzamiento" de gas, y son capaces de proporcionar la instrumentación necesaria para la planta, las consideraciones técnico-económicas se llevarán por el concurso -- llamado en "Paquete".

Este tipo de concurso tiene como principal objetivo, el obtener un solo proveedor responsable del funcionamiento y suministro de la instrumentación.

Es meritorio señalar que al inicio del concurso se efectúan invitaciones a cotizar para el mayor número de fabricantes posibles, y obtener varios puntos de comparación a los cuales se les suministra la siguiente información.

- A.- Invitación a concurso con fecha de entrega de cotización técnica y comercial.
- B.- Bases de diseño.
- C.- Información básica del proceso.
- D.- Instrumentos requeridos.

E.- Especificaciones con los requisitos específicos.

F.- Diagramas de tubería e instrumentación.

Una vez recibidas las cotizaciones, se efectuará una tabulación técnica para que el ingeniero instrumentista decida cual de los proveedores cumple técnicamente, enviando un dictamen con las opciones y notas pertinentes al departamento de procura, el cual efectuará tabulación comercial y decidirá la compra del "Paquete".

#### SECCION 1.- TABULACION TECNICA.

El cuadro comparativo efectuado por el departamento técnico consta de varias columnas, la primera columna "descripción" consiste en el desglose de las características principales del paquete; la segunda columna "Proceso Girbotol" consiste en los requerimientos de proceso y las demás columnas "I, II, III, IV, V, VI, es la lista de proveedores que presentaron su cotización técnica, como se muestra en la tabulación.

(Hojas 1 a 6 de 8).

## SECCION 2.- TABULACION COMERCIAL

El cuadro comparativo de la tabulación comercial (Hojas 7 y 8 de 8 ) nos muestra los puntos principales desde el punto de vista económico.

Después de efectuados los pasos anteriores y de haber obtenido un proveedor que cumpla tanto técnica como comercialmente se procede a la compra del "Paquete" a través de la llamada orden de compra.

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1988

TABULACION TECNICA

FABRICANTE		I	II	III	IV	V	VI
DESCRIPCION							
1. DESCRIPCION	DESCRIPCION	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
2. MATERIALES	MATERIALES	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
3. INSTRUMENTOS DE CAMPO							
4. PLACAS DE ORIFICIO							
5. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
6. MATERIALES DE LABORATORIO							
7. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
8. MATERIALES DE LABORATORIO							
9. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
10. MATERIALES DE LABORATORIO							
11. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
12. MATERIALES DE LABORATORIO							
13. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
14. MATERIALES DE LABORATORIO							
15. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
16. MATERIALES DE LABORATORIO							
17. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
18. MATERIALES DE LABORATORIO							
19. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
20. MATERIALES DE LABORATORIO							
21. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
22. MATERIALES DE LABORATORIO							
23. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
24. MATERIALES DE LABORATORIO							
25. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
26. MATERIALES DE LABORATORIO							
27. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
28. MATERIALES DE LABORATORIO							
29. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
30. MATERIALES DE LABORATORIO							
31. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
32. MATERIALES DE LABORATORIO							
33. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
34. MATERIALES DE LABORATORIO							
35. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
36. MATERIALES DE LABORATORIO							
37. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
38. MATERIALES DE LABORATORIO							
39. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
40. MATERIALES DE LABORATORIO							
41. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
42. MATERIALES DE LABORATORIO							
43. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
44. MATERIALES DE LABORATORIO							
45. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
46. MATERIALES DE LABORATORIO							
47. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
48. MATERIALES DE LABORATORIO							
49. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
50. MATERIALES DE LABORATORIO							
51. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
52. MATERIALES DE LABORATORIO							
53. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
54. MATERIALES DE LABORATORIO							
55. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
56. MATERIALES DE LABORATORIO							
57. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
58. MATERIALES DE LABORATORIO							
59. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
60. MATERIALES DE LABORATORIO							
61. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
62. MATERIALES DE LABORATORIO							
63. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
64. MATERIALES DE LABORATORIO							
65. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
66. MATERIALES DE LABORATORIO							
67. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
68. MATERIALES DE LABORATORIO							
69. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
70. MATERIALES DE LABORATORIO							
71. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
72. MATERIALES DE LABORATORIO							
73. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
74. MATERIALES DE LABORATORIO							
75. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
76. MATERIALES DE LABORATORIO							
77. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
78. MATERIALES DE LABORATORIO							
79. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
80. MATERIALES DE LABORATORIO							
81. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
82. MATERIALES DE LABORATORIO							
83. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
84. MATERIALES DE LABORATORIO							
85. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
86. MATERIALES DE LABORATORIO							
87. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
88. MATERIALES DE LABORATORIO							
89. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
90. MATERIALES DE LABORATORIO							
91. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
92. MATERIALES DE LABORATORIO							
93. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
94. MATERIALES DE LABORATORIO							
95. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
96. MATERIALES DE LABORATORIO							
97. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
98. MATERIALES DE LABORATORIO							
99. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO							
100. MATERIALES DE LABORATORIO							
OBSERVACIONES							
FABRICANTE SELECCIONADO	I						

# TABULACION TECNICA

<b>FACULTAD DE QUIMICA</b>
<b>TESIS PROFESIONAL</b>
<span>UNAM</span> <span>1962</span>

FABRICANTE	DESCRIPCION	I	II	III	IV	V	VI
22- TAMPONES / TEMPERATURA	100/150/1A/100/100	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
TIPO						(A)	CUMPLE
DIAMETRO	1"			(B)	(B)	(B)	(B)
LONGITUD	1"			(B)	(B)	(B)	(B)
MATERIAL	N / SI	CUMPLE/CUMPLE	CUMPLE/CUMPLE	(B) (B)	(B) (B)	(B) (B)	CUMPLE/CUMPLE
PLACAS	PLATINO	CUMPLE	CUMPLE	(B)	(B)	(B)	CUMPLE
TEMPERATURA	AG. INOX. 316			(B)	(B)	(B)	
23- TRANSMISORES							
TIPO	FT-100FT-100/100						
TIPO	DP CELL	CUMPLE	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)
LIBRAJE FT-100	500 R.F.C.		CUMPLE	(B)	(B)	(B)	(B)
LIBRAJE FT-150	500 R.F.C.			(B)	(B)	(B)	(B)
LIBRAJE FT-170	100 R.F.C.			(B)	(B)	(B)	(B)
RANGO DIFERENCIAL/ESG.	0-100				CUMPLE	(B)	CUMPLE
MATERIAL				(B)	(B)	(B)	
COLUMPO	AC. AL CARBON			CUMPLE	(B)	(B)	
SEÑOR	AG. INOX. 316				(B)	(B)	
24- CONTROLADORES DE NIVEL	1716-100/100/100						
TIPO DE P.L.C. 2DOR							
TOMAS A REGIMIENTE	LATERAL	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
DIAMETRO BRIDAS	1 1/2" 100 R.F.C.				(B)		
LONGITUD DESPLAZADA	15"				(B)		
TIPO DE CONTROLADOR	NEUMATICO			(B)	(B)	CUMPLE	
RANGO	0-15 PSIG			(B)	(B)		
FILTRO REGULADOR/ETP	SI			(B)	CUMPLE		
SEÑAL A	CON. NEUMATICO/PSIG			(B)	(B)	(B)	
MATERIAL							
REGULADOR	AG. INOX. 316			(B)	(B)	(B)	
CUERPO	AG. INOX. 316			(B)	(B)	(B)	
OBSERVACIONES							
FABRICANTE SELECCIONADO	I						



TABULACION TECNICA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1988

FABRICANTE		I	II	III	IV	V	VI
<b>DESCRIPCION</b>							
2.6 MANOMETEROS	PE-100/110/140/180 150/160/180/200/250 190/190A/210. KPA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		CUMPLE
Ø CARATULA	4 1/2"						
COLOR	ESPEJO PLANO ESPEJO CONVEXO						
ESCALA DE PRESION	BOULETON						
ESCALA DE TEMPERATURA	100 INI.						
MATERIAL							
LITRADO	AC. INOX. 316						(B)
3.3 TERMOMETROS	TH-100/110/140/180 150/160/180/200/250 RANGOS VARIABLES	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
TIPO							
DIAMETRO	5"						
Ø BULBO (UNION)	1/2"						
MATERIAL							
POCO	AC. INOX. 316						(B)
5.4 VALVULAS DE CONTROL	PCV-100/150/170 150/180/190/200 210/250/190/210	CUMPLE	CUMPLE				
PRESION / TEMP.	VER HOJA DE DATOS						
CUERPO							
MATERIAL							
INTERIORES							
6.1 VALVULAS DE SEGURIDAD	SV-100/110/140/180 170-210/170/210/250	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
AREA CALCULADA	VER HOJA DE DATOS			(B)			
AREA SELECCIONADA				(B)			
TIPO DE CARA	RF			CUMPLE			
MATERIALES							
INTERIORES	AC. INOX. 316						
CUERPO	STAINLESS STEEL						
OBSERVACIONES							
FABRICANTE SELECCIONADO	I						



FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1988

TABULACION TECNICA

FABRICANTE		I	II	III	IV	V	VI
<b>DESCRIPCION</b>							
REQUISITOS DE SERVICIO ADMINISTRATIVO							
<b>SERVICIO DE CALENTAMIENTO</b>							
<b>CONSUMO</b>	2000 LBS/MY	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)
<b>TEMPERATURA ENV. EXTER.</b>	200/200	100/200	200/200	(A)/(B)	(B)/(B)	CUMPLE/TECUMPLE	(B)
<b>SERVICIO DE PINTURA</b>							
<b>EN CONDOMINIO</b>		200 (A)	200	(B)	(B)	20	(B)
<b>EN CONDOMINIO</b>		200 (B)	200	(B)	(B)	20	(B)
<b>SERVICIO DE QUIMICA</b>							
<b>TOTAL</b>		200	200	200	200	(B)	(B)
<b>REPERICION</b>		200	200	(B)	(B)	(B)	(B)
<b>G. GARANTIAS</b>							
		<b>G. GARANTIA</b>	<b>G. GARANTIA</b>	<b>G. GARANTIA MATERIAL</b>	(C)	(C)	<b>G. GARANTIA</b>
		<b>MATERIAL, MANO DE OBRERA Y SERVICIOS</b>	<b>MATERIAL, MANO DE OBRERA Y SERVICIOS</b>	<b>MATERIAL, MANO DE OBRERA Y SERVICIOS</b>			<b>MATERIAL, MANO DE OBRERA Y SERVICIOS</b>
		<b>REPERICIONES DEL GAS DULCE</b>		<b>REPERICIONES DEL GAS DULCE</b>			<b>REPERICIONES DEL GAS DULCE</b>
<b>EXEMPLE TECNICO</b>	SI / NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
<b>OBSERVACIONES</b>			NOTAS: 5-(1,1,1) 6-	NOTAS: 5-(1,1,1) 6-(1,1,1) 7-	NOTAS: 5-(1,1,1,2,3,6) 6-(1,1,1,2,3,6) 7-(1,1,1,2,3,6)	NOTAS: 5-(1,1,1,2,3,6) 6-(1,1,1,2,3,6) 7-(1,1,1,2,3,6)	NOTAS: 5-(1,1,1,2,3,6) 6-(1,1,1,2,3,6) 7-(1,1,1,2,3,6)
<b>FABRICANTE SELECCIONADO</b>	J						



### SIMBOLOGIA

FACULTAD DE QUIMICA  
 TESIS PROFESIONAL  
 UNAM 1988

000 0 00 0

FABRICANTE							
DESCRIPCION							

1- NO SE ENCUENTRA  
 2- NO SE ENCUENTRA  
 3- NO SE ENCUENTRA  
 4- NO SE ENCUENTRA  
 5- NO SE ENCUENTRA  
 6- ACQUIERE SUMINISTRAR MAS DATOS Y CARACTERISTICAS DE LO COTIZADO EN LAS PARTIDAS ( )  
 7- NO SUMINISTRAR TABLAS  
 8- NO COTIZA PARTIDAS ( )

OBSERVACIONES

FABRICANTE SELECC: UNAM

I

## X. CONCLUSIONES.

Considerando que la plataforma de compresion sobre el que se encuentra el equipo necesario para comprimir, deshidratar y endulzar el gas, esta localizada costafuera; es posible pensar que requiere de una fuente de energía - propia, misma que es obtenida del endulzamiento del gas y enviado a la red de gas combustible para el consumo de los equipos que así lo requieran.

De acuerdo con lo anterior podemos concluir los siguientes puntos:

- 1.- El gas dulce es utilizado como combustible en los equipos de la plataforma de compresión.
- 2.- Al utilizar gas dulce como combustible, se reducen los gastos de conservación del equipo.
- 3.- El absorbente utilizado para la purificación del gas - es recuperado y reutilizado.
- 4.- Los gases ácidos obtenidos son enviados a quemador, disminuyendo los riesgos de salud.
- 5.- La instrumentación utilizada es la requerida para el - control del equipo, con indicaciones necesarias del estado del proceso a través del tablero de control.

Por último, como se analizó en el presente trabajo; la instrumentación del proceso reviste una importancia primordial para el conocimiento y operación de la unidad de endulzamiento, es por esta razón, que se propone que en los casos del Ingeniero Químico se haga énfasis en el conocimiento, manejo y aplicación de cada uno de los principios básicos de la Instrumentación Industrial.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- INGENIERIA DE CONTROL AUTOMATICO  
(Instrumentación Industrial)  
Ingeniero Químico José Nacif Narchi  
Ed. La Ilustración  
1a. Edición  
Tomo I.
  
- 2.- INSTRUMENTS ENGINEER'S HAND-BOOK  
Bela G. Liptak  
Ed. Chilton Book Co.  
1a. Edición  
Vol: I y II  
1970
  
- 3.- PRINCIPIES AND PRACTICE OF FLOW  
Meters ENGINEERING  
Spink. L. K.  
ED. Foxboro Co.  
9a. Edición  
1967
  
- 4.- FUNDAMENTAL OF CONTROL THEORY  
Cecil L. Smith  
Chemical Engineering Desk-Book  
1979
  
- 5.- INSTRUMENTOS PARA MEDICION Y CONTROL  
W.G. Holzbock  
Ed. Continental  
2a. Edición  
1979

- 6.- CONTROLES AUTOMATICOS  
Howard I Harrison & Jhon G. Bollinger  
Ed. Trillas  
2a. Edición  
1974
  
- 7.- PROCESS INSTRUMENTS AND  
CONTROLS HANDBOOK  
D. M. Considine  
Ed. Mc. Graw Hill  
2a. Edición  
1975
  
- 8.- PROCESS INSTRUMENTATION MANUAL  
HIDROCARBON PROCESSING  
Gulg Publishing Co.  
1968
  
- 9.- CURSO VALVULAS, REGULADORES Y  
CONTROLADORES.  
Centro Latino-Americano de Entrenamiento  
Thomas M. Shive  
Fisher Controls  
1980
  
- 10.- TEORIA Y APLICACIONES DEL  
CONTROL AUTOMATICO  
Curso Corto  
ISA  
Sección, México  
1980
  
- 11.- SIZING AND SELECTION DATA  
FISHER CONTROL  
Catalog. 10  
Marshall-Town, Iowa  
1981
  
- 12.- INSTRUMENTOS DE CONTROL  
MANTENIMIENTO  
VOL: 1/2/3/4  
Instituto Mexicano del Petróleo