

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**DIRECCIÓN TÉCNICA Y SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN DE LA  
REFINERÍA CONCHÁN**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**ENRIQUE VIRGILIO TABOADA QUISPE  
PROMOCIÓN  
1998-II**

**LIMA – PERU  
2008**

**DIRECCIÓN TÉCNICA Y SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN DE LA  
REFINERÍA CONCHÁN**

## **DEDICATORIA**

---

A mis padres por su paciencia y apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos por su complicidad en esta empresa.

---

## **SUMARIO**

Dada la necesidad de mantener la productividad en la refinería de petróleo durante las veinticuatro horas del día y en los siete días de la semana resulta necesario contratar empresas especializadas que se ajusten a los requerimientos de las plantas de refinación.

En este informe se presentan los servicios de mantenimiento de instrumentación reales desarrollados dentro de la Refinería Conchán, en base a métodos de Mantenimiento Predictivo, Preventivo programados y Correctivos no programados.

Los procedimientos se diferencian en el grado de dificultad, herramientas, instrumentos y métodos a emplear, así como el uso de la tecnología del DCS (Sistema de Control Distribuido) y la relación Hombre-Máquina.

Durante el servicio se desarrollaron: supervisión de la operatividad, reparaciones en campo, pruebas, calibraciones y contrastaciones reales.

En los que participaron especialistas en procesos petroleros (operadores), instrumentación, electrónica y mecánicos. Así como personal técnico de apoyo en campo.

Los resultados demuestran que durante el servicio se desarrollaron criterios de organización que permitieron optimizar el mantenimiento y por ende la producción de las plantas de refinación y ventas de la refinería en mención.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DE INGENIERÍA DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción del Problema.	3
1.2. Objetivos del trabajo.	3
1.3. Evaluación del problema.	4
1.4. Limitaciones de trabajo.	4
1.5. Síntesis de la Organización del Informe.	4
1.5.1. Planta de Procesos.	4
1.5.2. Planta de Ventas.	5
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes.	6
2.1.1. Historia de la Refinería Conchán.	6
2.1.2. Ubicación y Estructura.	6
2.1.3. Capacidad de procesamiento de la Refinería Conchán.	7
2.2. Definición de Refinería.	8
2.2.1. Planta de Procesos.	8
2.2.2. Planta de Ventas.	10
2.3. Definición de Instrumentos.	11
2.3.1. Transmisores.	11
2.3.2. Controladores.	12
2.3.3. Válvulas de Control.	12
2.3.4. Termocuplas.	14
2.3.5. Manómetros.	18
2.3.6. Termómetro.	19
2.4. Lazo de control.	20

2.5.	Filosofía de Control de Lazos.	21
2.5.1.	LIC-1201: Control del nivel de interfase en V-4A.	21
2.5.2.	LIC-1202: Control del nivel de hidrocarburo en V-4A.	22
2.5.3.	LIC-1294: Control del nivel de la pierna del condensador E-61.	23
2.5.4.	PIC-1101: Control de presión fraccionadora C-6.	24
2.5.5.	TI-1301: Temperatura agua de enfriamiento a E-61/62/63.	25
2.5.6.	FIC-31: Flujo de agua al crudo antes de E-314/315.	25
2.5.7.	LIC-30: Control de nivel de interfase desaladora.	26
2.5.8.	TIC-315: Control de temperatura de crudo a desaladora.	27
2.6.	Sala de Control (DCS).	27
2.6.1.	Hardware.	27
2.6.2.	Software.	28
2.7.	Operación en el sistema DCS del sistema de Seguridad de los Hornos y del Calentador Eléctrico E-33.	28
2.7.1.	Acceso a seguridad de hornos.	29
2.7.2.	By-pass de enclavamientos.	29
2.7.3.	Parada de una unidad de proceso: Hornos / Calentador eléctrico.	30
2.7.4.	Selección de la operación crudo reducido / crudo.	30
2.8.	Sistema de Despacho Mecánico (Top Loading).	31
2.8.1.	Composición.	32
2.8.2.	Mecanismo de calibración.	33
2.9.	Sistema de Despacho Electrónico (Bottom Loading).	33
2.9.1.	Componentes en puente de despacho.	33
2.9.2.	Componentes en sala de control.	34
2.9.3.	Procedimiento de despacho por el fondo.	34
2.9.4.	Calibración.	34
2.10.	Válvula Electrohidráulica Digital Set Stop Model 210.	35
2.10.1.	Principio.	35
2.10.2.	Mantenimiento.	36
2.10.3.	Guía de problemas usuales.	36
2.11.	Sistema de control de sobrellenado Scully ST-35.	37
2.11.1.	Rango de Control de Circuito.	37
2.11.2.	Requerimientos de potencia.	37

2.11.3. Lámparas indicadoras.	37
2.11.4. Interruptor de control.	38
2.11.5. Mantenimiento.	38
2.12. Sistema de Protección de Tierra Scully Groundhog ST – 47.	38
2.12.1. Operación.	39
2.12.2. Precaución.	39
2.13. El Medidor Volumétrico-Serafin.	40
2.13.1. Características.	40
2.13.2. De la Calibración con el Serafin.	40
2.13.3. Procedimientos de Calibración .	40
2.13.4. Fórmulas y gráficos modelos para calibración.	41
2.13.5. Observación.	42
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>44</b>
3.1. Procedimientos para el mantenimiento.	44
3.2. Filosofía del mantenimiento.	44
3.3. Mantenimiento Predictivo.	45
3.4. Mantenimiento Preventivo.	45
3.5. Mantenimiento Correctivo.	45
3.6. Mantenimiento Preventivo Unidad UDV/UDP.	45
3.6.1. Mantenimiento Preventivo Transmisor de Flujo.	45
3.6.2. Mantenimiento Preventivo Transmisor de Nivel.	47
3.6.3. Mantenimiento Preventivo del Transmisor de Presión.	47
3.6.4. Mantenimiento Preventivo Termocuplas.	48
3.6.5. Mantenimiento Preventivo de Termómetros.	49
3.6.6. Mantenimiento Preventivo de Manómetros.	49
3.6.7. Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Diferencial.	50
3.6.8. Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Flujo.	51
3.6.9. Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Nivel .	52
3.6.10. Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión.	52
3.6.11. Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Temperatura.	52
3.7. Mantenimiento Preventivo en Sala de Control.	53
3.7.1. Mantenimiento Preventivo módulos Input/Output, Procesador, Interfase.	53

3.7.2.	Mantenimiento Preventivo de Estaciones de Trabajo.	53
3.8.	Mantenimiento Preventivo en Caldera APIN.	54
3.8.1.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión (Caldera).	54
3.8.2.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Nivel (Caldera).	54
3.8.3.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Diferencial (Caldera).	55
3.8.4.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Flujo (Caldera).	55
3.8.5.	Mantenimiento Preventivo Válvula Solenoide.	55
3.8.6.	Mantenimiento Preventivo Transmisor de Flujo (Caldera).	56
3.8.7.	Mantenimiento Preventivo Totalizador de Flujo (en Caldera).	56
3.8.8.	Mantenimiento Preventivo de Termómetros y Manómetros en Caldera.	56
3.9.	Mantenimiento Preventivo Desareador.	56
3.9.1.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Nivel Neumático.	56
3.9.2.	Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Neumático.	57
3.10.	Mantenimiento Preventivo en Planta de Ventas.	57
3.10.1	Mantenimiento Preventivo Sistema de Despacho Mecánico.	57
3.10.2.	Mantenimiento Preventivo Sistema de Despacho Electrónico.	58
3.10.3.	Procedimientos Adicionales para el Mantenimiento de Sistemas de Despacho Electrónico, Sistemas de Protección de Sobrellenado (Scully ST-35) y Sistemas de Protección a Tierra (Scully ST-47).	59
3.10.4.	Lineamientos para el Mantenimiento Preventivo de Sistemas de Brazo de Carga tipo Bottom Loading.	59
3.10.5.	Técnicas de Programación para la calibración del Contómetro Electrónico Accuload con el Serafín.	61
3.11.	Recursos Humanos y Equipamiento.	63
3.11.1.	Recursos Humanos.	63
3.11.2.	Equipamiento.	64
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>		
4.1.	Análisis Estadístico del Mantenimiento.	67
4.1.1.	Sobre las pruebas de operación y comisionamiento de Lazos e Instrumentos.	67
4.1.2.	Resultados de Planta de Procesos.	69
4.1.3.	Resultados del Mantenimiento Preventivo en Planta de Ventas.	82
4.1.4.	Modelo de Informe Técnico.	97

4.1.5. Presupuesto y Tiempo de Ejecución- Valorizaciones.	101
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO A</b>	
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA REFINERÍA CONCHÁN</b>	
<b>ANEXO B</b>	
<b>P&amp;ID DE PLANTA DE PROCESOS</b>	
<b>ANEXO C</b>	
<b>LISTADO Y UBICACIÓN DE INSTRUMENTOS</b>	
<b>ANEXO D</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISORES INTELIGENTES</b>	
<b>ANEXO E</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TERMOCUPLAS</b>	
<b>ANEXO F</b>	
<b>INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANÓMETROS Y TERMÓMETROS</b>	
<b>ANEXO G</b>	
<b>DIAGRAMAS DE LAZOS DE CONTROL</b>	
<b>ANEXO H</b>	
<b>RELACIÓN DE LAZOS DE CONTROL</b>	
<b>ANEXO I</b>	
<b>PROGRAMA DE INSPECCIÓN POR LAZOS</b>	
<b>ANEXO J</b>	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE UPS DE SALA DE CONTROL DE PROCESOS</b>	
<b>ANEXO K</b>	
<b>VISTAS DE PANTALLAS EN FOXVIEW</b>	

**ANEXO L**

**PRESENTACIÓN DE MÍMICOS**

**ANEXO M**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ACCULOAD**

**ANEXO N**

**PROGRAMA ANUAL DE CALIBRACIÓN DE CONTÓMETROS**

**ANEXO O**

**POLÍTICA AMBIENTAL DE PETROPERÚ.**

**ANEXO P**

**DEL INGENIERO RESIDENTE RESPONSABLE DEL SISTEMA  
DE INSTRUMENTACIÓN**

**BIBLIOGRAFÍA**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las plantas de refinación de petróleo, afrontan grandes problemas en el continuo desarrollo de sus actividades. El hecho de tener que procesar las 24 horas diarias conlleva a estar siempre alertas ante cualquier defecto que pueda afectar el proceso.

Es así que PETROPERU S.A. se ve en la necesidad de contratar servicios especializados a través de un proceso de selección para dar solución a los problemas técnicos continuos que se presentan en su fase operativa. Esto lleva a involucrar a empresas contratistas de diferentes especialidades y que sean capaces de aportar tal solución.

Así se toma el deseo de Contratar el Servicio de Mantenimiento Preventivo /Correctivo del Sistema Eléctrico e Instrumentación mediante la Adjudicación Directa Selectiva en términos y condiciones detallados en sus Bases y regidos bajo un Marco Legal y un Valor Referencial de aproximadamente Medio Millón de Nuevos Soles, realizado con un plazo de ejecución de 01 año y un sistema de contratación a Precios Unitarios, especificados en la estructura del Metrado Base.

El presente informe es dar ha conocer las experiencias técnicas desarrolladas en la especialidad de Instrumentación durante el Servicio de Mantenimiento, motivo de elección y desarrollo del tema: “Dirección Técnica y Supervisión del Sistema de Instrumentación de la Refinería Conchán”.

En Ingeniería, creo en la investigación y en el estudio, pero creo también que deben conjugarse con las obras, con los conocimientos técnicos, con el mancharse las manos en los talleres de la planta y en el campo. También debemos involucrar el comportamiento humano del personal, el liderazgo, la seguridad y el cuidado del medio ambiente. Mucho más aún en la Refinería que viene ha ser un punto estratégico, de altos riesgos ha considerar por la conciencia humana. Ello es una de las mayores limitantes que implica el uso de tecnologías apropiadas y de última generación para minimizar riesgos. Y por ende una actualización constante de parte de los usuarios del Servicio de Mantenimiento.

El servicio se fundamenta, también, cada vez más en la aplicación de conocimientos científicos sobre su dirección, con el convencimiento de que cuanto más se tecnifica la

dirección, y por lo tanto la gestión, mayor será la probabilidad de éxito de los servicios de las empresas involucradas. De allí el nombre de “Dirección Técnica y Supervisión”.

Comenzaremos nuestro informe repasando los principales aspectos Teóricos y fundamentales que deben tener presente todos los Ingenieros, Supervisores y Técnicos, referente a la Instrumentación desarrollada en la Refinería Conchán, a través del desarrollo del Marco Teórico Conceptual, así como el reconocimiento de las diferentes Unidades, Áreas y Plantas. Para un mayor detalle se figuran y anexan diagramas, planos, P&ID y Tablas.

Así damos a conocer los instrumentos y sistemas mas utilizados:

Transmisores de nivel, de presión, de flujo; termocuplas, termómetros, manómetros, válvulas de control. Lazos de Control, Sistemas DCS, Sistemas de Despacho Mecánico y Electrónico, Sistemas de Sobrellenado y Protección de Tierra. También figuran y anexan las características técnicas de los Sistemas, Instrumentos y principales Lazos de control.

Así como sus respectivos procedimientos de Mantenimiento y Calibraciones plasmados en reportes y hojas de calibración. Para finalmente realizar las contrastaciones y ver los resultados a través del análisis y la secuencia estadística por medio de gráficas.

También pasamos a ver el aspecto más humano del trabajo asociado a nuestra propia Seguridad y el cuidado de nuestro Ambiente. Y el relativo a las características deseables de la Dirección Técnica y la Supervisión del Mantenimiento. Me refiero a las responsabilidades que asume el Ingeniero Residente de Instrumentación en cumplimiento con las necesidades del Servicio.

Luego pasamos a dar el presupuesto y tiempo de ejecución a través del metrado y costo por servicio.

Finalmente pasamos a dar conclusiones que afianzen más los resultados del servicio.

Sin más preámbulos pasamos a ver el contenido de nuestro informe con un enfoque mayor en las funciones que corresponden llevar a cabo.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DE INGENIERÍA DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del Problema.**

La actividad constante en la refinación y despacho del petróleo y sus derivados hace que los instrumentos instalados en las plantas de Proceso y de Ventas lleguen a presentar desgastes mecánicos y descalibraciones después de horas de trabajo continuo, dependiendo del tipo de instrumento y producto procesado.

Así, en Planta de Procesos, las descalibraciones e inoperatividad de los instrumentos afectan la productividad durante la refinación. También en Planta de Ventas, los defectos mecánicos o descalibraciones presentados en los sistemas de despacho generan lecturas erróneas y derrames de combustible por falla del sistema de sobrellenado.

Aualmente los defectos de ambas plantas generan pérdidas económicas por millones de dólares a la refinería Conchán.

### **1.2. Objetivos del trabajo.**

En general, el propósito del Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo a ejecutar es disponer en operatividad los sistemas mencionados, mediante un programa de frecuencias de mantenimiento para evitar tales pérdidas.

Para ello se van a identificar, calibrar y/o reparar los instrumentos a intervenir según el programa y de acuerdo a los procedimientos de mantenimiento en las diferentes unidades.

Específicamente:

El Mantenimiento Predictivo se realizará con frecuencia programa de una vez por año y durante su desarrollo se evaluarán en modo de supervisión la operatividad de los instrumentos en forma local (en campo) y remota (desde la sala de control), sin intervenciones complicadas, este servicio se realizará como trabajo en caliente y en campo, de acuerdo a los procedimientos establecidos.

El Mantenimiento Preventivo se realizará con frecuencia de hasta dos veces por año, con solicitud de parada de planta inclusive. De acuerdo al desarrollo será más analítico,

llegando inclusive al desmontaje y reemplazo del instrumento, así como su respectiva calibración. El servicio también puede ser realizado en caliente.

El Mantenimiento Correctivo, se realizará con frecuencias no establecidas. La inoperatividad fortuita de un instrumento en campo amerita el requerimiento de este servicio de forma inmediata, de modo que no afecte el proceso. Se realizará en caliente.

Adicionalmente, durante las paradas de planta de la refinería se realizarán reparaciones, reemplazos de instrumentos, montajes, entubados de líneas de instrumentos y calibraciones.

En todos los servicios se cumplirán los Procedimientos, Normas de Seguridad y Protección Ambiental (M-40), establecidas.

### **1.3. Evaluación del problema.**

El tema tratado tiene gran trascendencia porque ha contribuido a la mejora del proceso y reducción de grandes pérdidas económicas. Asimismo nos ha dado un estudio amplio de los defectos que podremos controlar repetidas veces, aplicando inclusive nuevas tecnologías. Con las implicaciones, la observación y el análisis de datos obtenidos del mantenimiento se han evaluado los parámetros requeridos para las nuevas tecnologías, que contribuyeron a la mejora del proceso y la minimización de errores en el despacho.

### **1.4. Limitaciones de trabajo.**

La posibilidad de adquirir nuevas tecnologías está en función de los requerimientos y del monto presupuestario asignado anualmente para el mantenimiento, siendo esta una limitación para la pronta obtención de los mismos.

### **1.5. Síntesis de la Organización del Informe.**

Realizamos una breve reseña histórica de la Refinería Conchán, ubicación, producción, recursos económicos y filosofía de operación.

Se realiza en dos plantas:

Mantenimiento en planta de procesos y

Mantenimiento en planta de ventas

#### **1.5.1. Planta de Procesos.**

Se divide en unidades, las cuales contienen Lazos de Control que involucran a los instrumentos y sus respectivos elementos primarios. Así como al DCS ubicado en sala de control y en comunicación vía Red NodeBus con la jefatura de Ingeniería, desde donde se monitorean en vistas Fox View, cada unidad de la planta con sus Lazos respectivos para la calibración y monitoreo de los instrumentos en el sistema Fox Com.

Definiremos los instrumentos empleados y sus respectivos procedimientos de mantenimiento.

### **1.5.2. Planta de Ventas.**

La comercialización de los productos combustibles se realiza a través de islas de despacho, con sistemas mecánicos de turbina por desplazamiento positivo y sistemas electrónicos tipo Bottom Loading ó despacho por fondo y la programación del sistema de registro Accuload.

También se realizan calibraciones de los sistemas con uso del Serafín de 500 galones. Se hace una breve descripción del Sistema de Protección de Tierra para cisternas (ST-47) y del Sistema de Sobrellenado (ST-35) y su respectivo mantenimiento.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **2.1. Antecedentes.**

##### **2.1.1. Historia de la Refinería Conchán.**

Diseñada por la compañía Fluor Corporation de Canadá, fue inaugurada por Conchán Chevron de California en 1961. PETROPERU S.A., asume su administración desde 1973. Entre 1977 y 1980, la Refinería Conchán suspendió sus operaciones debido a la ampliación de la Refinería la Pampilla. Es en ese último año que se vuelve a poner en servicio la Unidad de Vacío para atender la demanda de asfaltos para pavimentación.

En 1983, año en que el fenómeno del Niño afectó las operaciones en la Refinería Talara, la Refinería Conchán reanudó su funcionamiento, junto con su respectiva Planta de Ventas. Se caracteriza por su gran flexibilidad operativa para procesar diversos tipos de petróleo en sus unidades; es la única planta de asfalto de Lima de mayor reconocimiento internacional gracias a su excelente calidad.

Hoy cumple un papel estratégico en la gestión corporativa de Petroperú S.A., y se ha posicionado como la refinería modelo debido al orden y limpieza de sus instalaciones. Además cuenta con tecnología de última generación en sistemas de seguridad y sus operaciones se realizan en estricto cumplimiento de las normas de protección y cuidado del medio ambiente.

##### **2.1.2. Ubicación y Estructura.**

Se encuentra ubicada en el Kilómetro 26.5 de la carretera Panamericana Sur, Distrito de Lurín, Departamento de Lima. Cuenta con un terreno de 50 hectáreas a orillas del mar, en cotas baja y alta entre 9.0 m. y 80.0 m. sobre el nivel del mar. La zona de producción propiamente dicha está destinada a la Refinería, sus tanques de petróleo y sus tanques de combustibles en un área de 182.1 mil metros cuadrados; existiendo un área de 219.9 mil metros cuadrados disponible para el crecimiento futuro de sus operaciones. También dispone de un área de almacenaje para productos químicos.

Las refinerías de Talara y Conchán mantienen un saludable nivel de integración, a pesar de existir entre ellos una distancia geográfica de 1,200Km., pues parte de la producción talareña se vende en el mercado limeño utilizando las instalaciones de la Refinería Conchán, que además cuenta con un amarradero submarino para atender buques de hasta 75000 DWT , contando para ello con tres líneas submarinas para productos negros, blancos y químicos. El petróleo crudo es llevado desde Talara en buques tanques y almacenado en los tanques de la Refinería Conchán con un volumen de hasta 840MB, para su posterior refinación. Ver Anexo A (Plano de Ubicación).

### **2.1.3. Capacidad de procesamiento de la Refinería Conchán.**

La refinería fue inaugurada en 1961 con una unidad de destilación primaria de 8.0 MBD. Hasta el año 1994 la capacidad de procesamiento de la unidad de destilación primaria era máxima de 6.7 MBD de crudo mezcla y la destilación al vacío de 4.4 MBD de crudo reducido. Luego de la implementación de proyectos como cambio de bombas, líneas de procesos, instalación de zona convectiva en el horno F-1, zona convectiva en el horno F-2, proyecto de modernización del tren de intercambio de calor, nuevo sistema de control de proceso computarizado, etc. Y a partir de 1997, su Unidad de Destilación Primaria ha ampliado su capacidad de 8 MBD a 13.5 MBD. Asimismo, su Unidad de Destilación al Vacío pasó de los 4.4 MBD de su diseño original, a los actuales 10 MBD.



Figura 2.1. Vista actual de la Refinería Conchán- Planta de Proceso.

## 2.2. Definición de Refinería.

Las refinerías de petróleo funcionan 24 horas al día para convertir crudo en derivados útiles. El petróleo se separa en varias fracciones empleadas para diferentes fines. Algunas fracciones tienen que someterse a tratamientos térmicos y químicos para convertirlas en productos finales como gasolina o grasas.

La primera etapa en el refinado del petróleo crudo consiste en separarlo en partes, o fracciones, según la masa molecular. El crudo se calienta en una caldera y se hace pasar a la columna de fraccionamiento, en la que la temperatura disminuye con la altura. Las fracciones con mayor masa molecular (empleadas para producir por ejemplo aceites lubricantes y ceras) sólo pueden existir como vapor en la parte inferior de la columna, donde se extraen. Las fracciones más ligeras (que darán lugar por ejemplo a combustible para aviones y gasolina) suben más arriba y son extraídas allí. Todas las fracciones se someten a complejos tratamientos posteriores para convertirlas en los productos finales deseados.

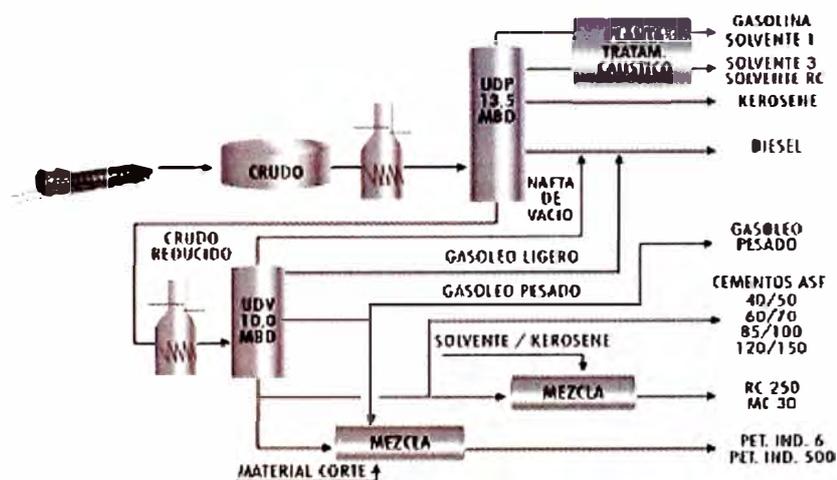


Figura 2.2. Diagrama de flujo de la Refinería Conchán.

### 2.2.1. Planta de Procesos.

Consiste de la Unidad de Destilación Primaria (UDP) y la Unidad de Destilación al Vacío (UDV). Ver Anexo B (P & ID de Planta de Procesos).

#### a) Descripción del Proceso de Destilación Primaria(UDP).

El crudo proveniente de los tanques se divide en dos circuitos, los mismos que intercambian calor con los productos calientes provenientes de las columnas de destilación primaria y de vacío.

Luego las dos corrientes se unen y se calientan en el Horno F-1 a 640°F, vaporizándose la mezcla a esta temperatura.

El crudo ingresa a la columna de destilación C-1 y se fracciona en los siguientes cortes:

- **Gases incondensables de tope:** Descargan a la atmósfera.
- **Producto de tope:** Constituido por gasolina y solvente N° 1. Los vapores de tope se enfrían con intercambio de calor con crudo y posteriormente con aerorefrigerantes, para luego ser retornados una parte como reflujo externo a la torre y otra enviada al tanque de almacenamiento para la preparación de gasolina.
- **Solvente 3 / Solvente RC:** Se extrae del plato 26 de la columna y pasa por el despojador C-5. En este despojador se inyecta vapor de 100 psig a fin de controlar su punto de inflamación. Luego de enfriarse en aerorefrigerante se almacena en su tanque, o es enviado a los tanques de kerosene o diesel.
- **Kerosene :** Se extrae del plato 20 y en forma similar al Solvente 3, vía despojador C-2 es bombeado a través del intercambiador E-2 y enfriador E-7, luego es almacenado en su respectivo tanque.
- **Diesel:** Se extrae del plato 12. Parte de esta corriente es retornada a la columna como reflujo a fin de mantener el balance térmico de la torre y la otra es enviada a su tanque previo enfriamiento e intercambio de calor con el crudo.
- **Crudo reducido:** Se extrae del fondo de la columna con la bomba P-9 A/B y vía intercambiador con crudo se puede enviar como carga a la Unidad de Vacío.

#### **b) Descripción del Proceso de Destilación al Vacío (UDV).**

La unidad de vacío se puede operar bajo dos modalidades: Operación Asfalto y Operación Residual.

- **Operación Asfalto:**

El crudo reducido del fondo de la Columna de Destilación Primaria es enviado por la bomba de fondos al Horno F-2 donde se calienta hasta la temperatura de 700 ° F y pasa luego a la Columna de Vacío.

Esta columna opera a una presión de vacío de 29 in de Hg., generada por un sistema de inyectores. Los productos (cortes) que se obtienen son los siguientes:

- **Gases incondensables de tope:** Descargan a la atmósfera.
- **Productos de tope:** Constituido por nafta, este producto es condensado en el enfriador de aire E-32 y es acumulado en el Drum V-4, para ser enviado al pool de diesel.

- **Gasóleo ligero:** Es extraído del plato 18 y es bombeado a través del intercambiador E-33B (crudo vs. gasóleo liviano), luego es enfriado en el E-34A y enviado a su respectivo tanque.
- **Gasóleo pesado:** Usado para la formación de Residuales Asfaltos. Es extraído del plato 9 y es bombeado a través del intercambiador E-33A (crudo vs. gasóleo pesado), luego es enfriado en el E-34B y enviado a su respectivo tanque.
- **Asfalto:** Es extraído del fondo de la torre y bombeado a los tanques una vez que intercambia calor con el crudo.

Es factible obtener dos tipos de asfaltos, sólidos y líquidos.

#### • **Operación Residual**

En este caso las condiciones de la zona flash de la torre son reguladas hasta 670 ° F , a fin de obtener por los fondos de la columna un producto con una viscosidad tal que con la mezcla con gasóleo se obtenga un producto de viscosidad de 638 cSt a 122 ° F corresponde a un residual 6 (Petróleo Industrial N° 6). Es posible obtener también residual pesado R-500 con menor proporción de material de corte. Durante la operación residual el corte de gasóleo es enviado al pull de diesel.

#### **2.2.2. Planta de Ventas.**

La Refinería Conchán cuenta con una moderna Planta de Ventas con sistemas de cargas por el fondo para camiones cisternas y facilidades para el despacho de productos, además de un moderno laboratorio para la certificación de la calidad de los combustibles.

Tiene dos modalidades de operación: Operación asfalto y operación aceite combustible.

Las instalaciones actuales permiten la producción de gasolina de octanos 97, 95, 90 y 84, kerosene, diesel 2, turbo A-1(para aviones), solventes, residuales, petróleos industriales y Bases/ cementos asfálticos de diferentes rangos de penetración.

El nivel de ventas de esta planta la ha convertido en la segunda de mayor importancia en PETROPERU S.A. Diariamente se atienden un promedio de 160 camiones–tanque cisterna. Su volumen de ventas ha llevado a realizar mejoras en la atención e infraestructura, llegando a contar inclusive, con una oficina bancaria que facilita las transacciones de los clientes mayoristas y minoristas.

Con la puesta en servicio del Sistema de Control Distribuido, primer sistema instalado en el país, se ha logrado óptimas condiciones de operación y calidad superior de sus productos. Ver Anexo C (Listado y ubicación de Instrumentos).

## **2.3. Definición de Instrumentos.**

### **2.3.1. Transmisores.**

Son instrumentos que captan la variable de proceso y la transmiten a distancia a un instrumento receptor, sea un indicador, un registrador, un controlador o una combinación de estos. Existen varios tipos de señales de transmisión: neumáticas, electrónicas, hidráulicas y telemétricas. Las más empleadas en la refinería Conchán son la electrónicas. Los transmisores neumáticos generan una señal neumática variable linealmente, de 3 a 15 psi (libras por pulgada cuadrada) para el campo de medida de 0-100% de la variable. Señal normalizada adoptada por los fabricantes norteamericanos. En los países que utilizan el sistema métrico decimal se emplea además la señal de 0.2-1 Kg/cm<sup>2</sup> que equivale aproximadamente a 3-15 psi (1 psi = 0.07 Kg/cm<sup>2</sup>). Las señales neumáticas son aplicadas, en la actualidad, principalmente como señales de entrada a válvulas de control o a sus posicionadores.

Los transmisores electrónicos generan varios tipos de señales eléctricas de corriente continua y señales digitales. Entre las primeras, las más empleadas son 4-20 mA y 0-20 mA y en panel 1 a 5 V. La señal electrónica de 4 a 20 mA tiene un nivel suficiente y de compromiso entre la distancia de transmisión y la robustez del equipo. Al ser continua y no alterna elimina la posibilidad de captar perturbaciones, esta libre de corrientes parásitas, emplea solo dos hilos que no precisan blindaje y permite actuar directamente sobre miliamperímetros, potenciómetros, calculadores analógicos, etc. sin necesidad de utilizar rectificadores ni modificar la señal. El “cero vivo” con el que empieza la señal (4 mA) ofrece las ventajas de poder detectar una avería por corte de un hilo (la señal se anula) y de permitir el diferenciar todavía más el “ruido” de la transmisión cuando la variable está en su nivel más bajo.

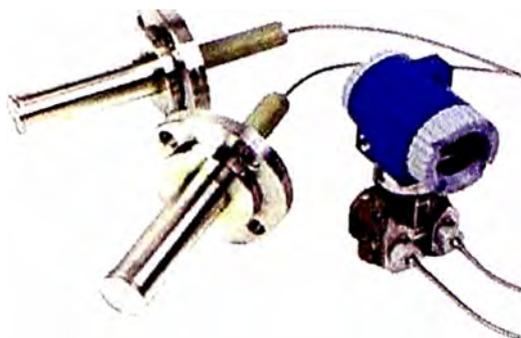
Los transmisores electrónicos se pueden catalogar en analógicos y digitales. Los primeros basados en el uso de amplificadores operacionales (OPAMP) y los segundos en microprocesadores.

La tecnología actual, ha hecho que los transmisores electrónicos, no solamente incorporen al sensor formando un solo bloque, sino que además tengan posibilidades de control (PID) sobre el elemento final de control. A estos transmisores se les denomina inteligentes.

Así tenemos: Transmisores Inteligentes de Temperatura, Presión, Nivel, Flujo Magnético, Flujo Vórtex, Flujo Másico Coriolis. Ver Anexo D (Características de Transmisores Inteligentes).



Transmisor de Nivel



Sensor de Nivel para Líquido



Transmisor de Temperatura



Transmisor de Flujo Másico

Figura 2.3. Transmisores Inteligentes

### 2.3.2. Controladores.

Puede ser definido como un dispositivo que compara el valor de una variable medida (señal de entrada) al valor deseado (set point) para producir una señal de salida que mantenga el valor deseado de la variable y usa esa diferencia entre el valor real y el valor deseado de la variable para manipular la variable controlada. Actualmente se utilizan controladores electrónicos analógicos y digitales. Los últimos basados en microprocesadores.

### 2.3.3. Válvulas de Control.

Es uno de los instrumentos de control más esenciales en la industria.

Debido a su diseño y materiales las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos ó tóxicos. Sus tamaños van desde una fracción de pulgadas hasta 30 ft (9 metros) o más de diámetro. Pueden trabajar con presiones que van desde el vacío hasta más de 20,000 lb/in<sup>2</sup> (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500°F (815°C). En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras las fugas o escurrimientos no tienen importancia.

La válvula automática de control generalmente constituye el último elemento en un lazo de control instalado en la línea de proceso y se comporta como un orificio cuya sección de

paso varía continuamente con la finalidad de controlar un caudal en una forma determinada.

**a) Partes de una Válvula de Control.**

Constan básicamente de dos partes: la parte motriz o actuador y el cuerpo. Ver Figura 2.4.

- **El actuador:** también llamado accionador o motor, puede ser neumático, eléctrico o hidráulico, pero los más utilizados son los dos primeros por ser las más sencillas y de rápidas actuaciones. Aproximadamente el 90% de las válvulas utilizadas en la industria son accionadas neumáticamente. Los actuadores neumáticos constan básicamente de un diafragma, un vástago y un resorte tal como de muestra en la figura 2.4. Lo que se busca en un actuador de tipo neumático es que cada valor de la presión recibida por la válvula corresponda a una posición determinada del vástago. Teniendo en cuenta que la gama usual de presión es de 3 a 15 lb/pulg<sup>2</sup>, en la mayoría de actuadores se selecciona el área del diafragma y la constante del resorte de tal manera que un cambio de presión de 12 lb/pulg<sup>2</sup>, produzca un desplazamiento del vástago igual al 100% del total de la carrera.
- **Cuerpo de la válvula:** Está provisto de un obturador o tapón. Los asientos del mismo y una serie de accesorios. La unión entre la válvula y la tubería puede hacerse por medio de bridas soldadas o roscadas directamente a la misma. El tapón es el encargado de controlar la cantidad de fluido que pasa a través de la válvula y puede accionar en la dirección de su propio eje mediante un movimiento angular. Está unido por medio de un vástago al actuador.

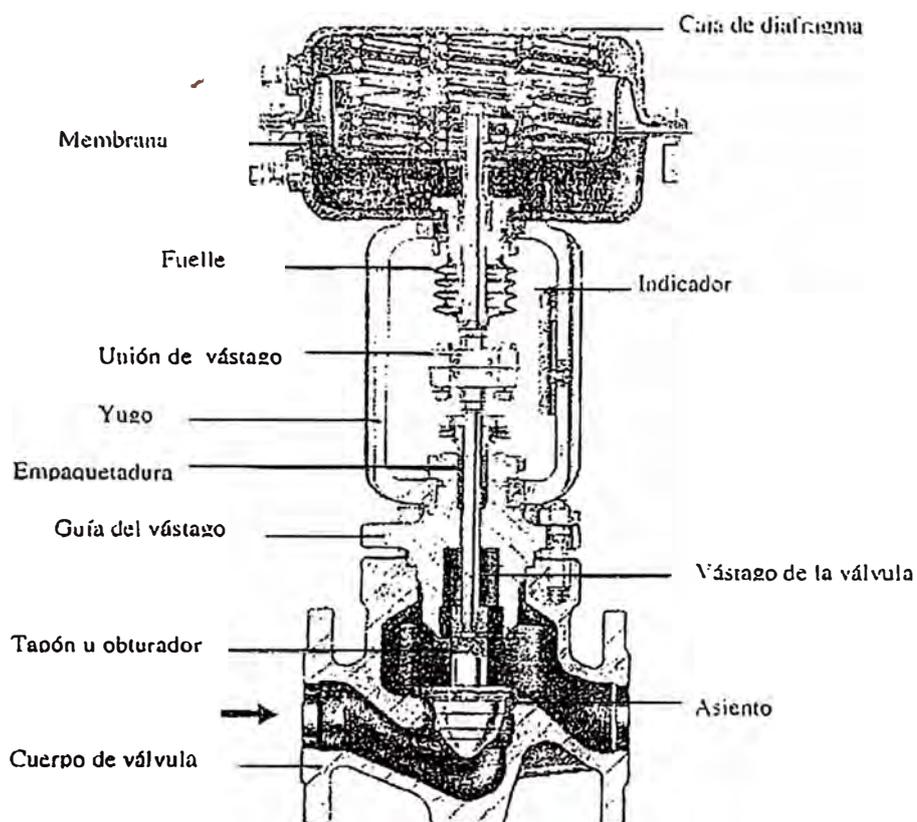


Figura 2.4. Válvula de Control.

### b) Categorías de las Válvulas.

Debido a las diferentes variables, no puede haber una válvula universal, por tanto para satisfacer los cambiantes requisitos de la industria se han creado innumerables diseños y variantes con el paso de los años, conforme se han desarrollado nuevos materiales. Todos los tipos de válvulas recaen en nueve categorías: válvulas de compuerta, válvulas bola, válvulas de globo, válvulas de mariposa, válvulas de apriete, válvulas de diafragma, válvulas de macho, válvulas de retención y válvulas de desahogo (alivio).

#### 2.3.4. Termocuplas.

Llamada también termopar, es uno de los más simples y comunes métodos usados para determinar la temperatura de procesos, especialmente en la industria petrolera. Cuando se requiere una indicación remota o cuando se necesita mostrar la temperatura de varios puntos, este método es el más apropiado.

El comportamiento de una termocupla se da cuando al aplicar calor a la unión de dos metales distintos se genera una fuerza electromotriz, la cual puede ser medida en otra junta (denominada fría) de estos dos metales; estos conductores forman un circuito

eléctrico y la corriente circula como consecuencia de la fuerza electromotriz generada. Esto es válido siempre y en cuando las temperaturas en las dos uniones sean distintas.

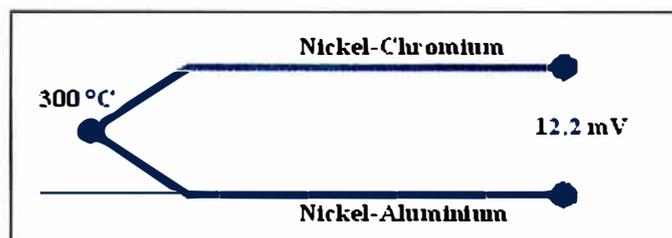


Figura 2.5 Comportamiento de una termocupla.

Las tablas estándares muestran el voltaje producido por las termocuplas para una determinada temperatura; Así, en la figura anterior se muestra que la respuesta de una termocupla tipo K es de 12.2 mV para una temperatura de 300 °C aplicada a la unión caliente o de medición. No es posible conectar un multímetro a la termocupla y medir su voltaje pues la conexión de las puntas del instrumento crea una segunda e indeseable unión o juntura. Para realizar medidas exactas, se debe compensar esto utilizando una técnica conocida como compensación de la unión fría (CJC por sus siglas en inglés).

Todas las tablas mencionadas consideran que la unión fría se encuentra a 0°C. Tradicionalmente esto se hace con un baño de hielo. Sin embargo el mantener el mismo no es práctico, así que más bien a través de otro sensor (típicamente un termistor o sensor de estado sólido) se lee la temperatura actual del punto de conexión de los terminales de la termocupla con los del instrumento de medición y se combina esta lectura con la del instrumento para establecer la temperatura real. Esto lo realiza la electrónica de un transmisor para termocuplas. Del mismo modo, este u otro tipo de instrumentos relacionados realizan la necesaria linealización de la termocupla, habida cuenta que la respuesta de esta no guarda una relación lineal como la temperatura.

Existen varias combinaciones usadas en la fabricación de termocuplas y la selección adecuada de estos sensores depende de su rango de utilización, salida en mV/°C y los errores máximos en la medición, además de las características mecánicas deseadas. Típicamente las termocuplas son designadas mediante una letra, tal como se observa en la tabla siguiente, en donde se muestran las termocuplas más comunes.

Tabla N° 2.1 Características de Termocuplas.

Termocupla	Cable + Aleación	Cable - Aleación	Rango Temperatura (Mín, Máx) [°C]	Tensión Máxima Máx [mV]
J	Hierro	Constantán	(0, 750)	42.2
K	Cromel	Alumel	(-180, 1372)	54.8
T	Cobre	Constantán	(-250, 400)	20.8
R	87% Platino 13% Rodio	100% Platino	(0, 1767)	21.09
S	90% Platino 10% Rodio	100% Platino	(0, 767)	18.65
B	70% Platino 30% Rodio	94% Platino 6% Rodio	(0,1820)	13.814

El 90% de las termocuplas utilizadas son de tipo J ó del Tipo K. Constantán es una aleación de cobre y níquel; cromel es una aleación de níquel y cromo y alumel es una de níquel y aluminio. Las aleaciones con las cuales están construídas las termocuplas definen en que aplicaciones son recomendables.

Las termocuplas de tipo J se usan principalmente en la industria del plástico, goma (extrusión e inyección) y fundición de metales a bajas temperaturas (Zamac, aluminio).

La termocupla K se usa típicamente en fundición y hornos a temperaturas menores de 1300 °C, por ejemplo fundición de cobre y hornos de tratamientos térmicos.

Las termocuplas R, S, B, se usan casi exclusivamente en la industria siderúrgica (fundición de acero). Finalmente las tipo T son usadas desde hace algún tiempo en la industria de alimentos, pero han sido desplazadas en esta aplicación por los Pt100.

Cuando el instrumento esta muy retirado del lugar de medición, no siempre es posible llegar con el mismo cable de la termocupla al instrumento. Esto ocurre especialmente cuando se están usando termocuplas R, S, ó B hechas con aleación de platino de muy alto precio. La solución de este problema es usar “cables compensados” para hacer la extensión del cable. Estos exhiben el mismo coeficiente de Seebeck de la termocupla (pero hechos de otro material de menor precio) y por lo tanto no generan termocuplas parásitas en el empalme.

Los cables compensados tienen una polaridad de conexión (+) y (-) que al conectarse con la termocupla se debe respetar. Un error típico, es conectar al revés el cable en la

termocupla y en el instrumento, de esta forma se genera un error en la lectura del orden de la temperatura del ambiente en el empalme.

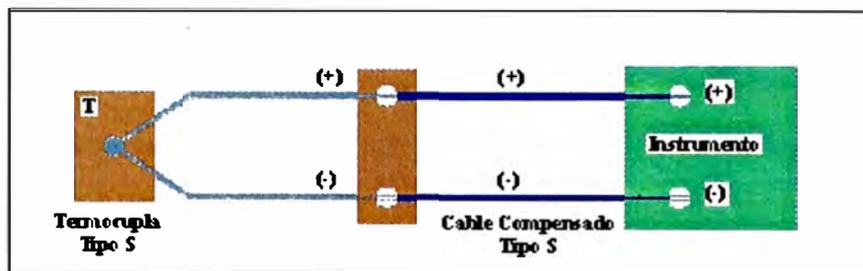


Figura 2.6. Conexión de una termocupla a un instrumento alejado.

En el caso particular de las lanzas usadas en la fundición de acero. La termocupla se conecta en la punta con un cable compensado forrado en asbesto, que va por dentro de la lanza hasta el lado el mango. Allí se empalma con otro cable compensado con revestimiento de goma más flexible que llega hasta la entrada del instrumento. Es importantísimo que estos dos cables compensados sean para el tipo de termocupla que se está usando y además estén conectados con la polaridad correcta (+) con (+) y (-) con (-); de otra forma será imposible obtener una medición sin error. Siempre se debe consultar al proveedor del cable compensado por los colores que identifican los cables (+) y (-); pues las normas de estos colores varían con el tipo de termocupla y país de procedencia del cable.

Debido a que los cables de las termocuplas son en la mayoría de los casos delgados para mejorar el tiempo de respuesta de las mismas, su resistencia es relativamente grande, lo cual las hace sensibles al ruido y puede generar errores de medición. Para las aplicaciones entonces en los que se requiere incluir cables de extensión, se recomienda mantener los cables de la termocupla cortos y los cables de extensión gruesos para reducir la resistencia del conjunto.

Las termocuplas no siempre están en contacto directo con el proceso. A menudo se emplean elementos protectores que a la vez permiten remover la termocupla sin interrumpir el proceso. Tal es el caso de los termopozos y cabezales protectores, cuyas características físicas dependerán del tipo de aplicación y en especial del medio cuya temperatura se desea medir. Los cabezales protectores no solamente permiten la remoción y reemplazo de una termocupla. Por la forma en que están contruídos es posible ubicar dentro de ellos un transmisor de bajo costo. Ver Anexo E (Características técnicas de termocuplas instaladas en la Refinería).

### 2.3.5. Manómetros.

Es el elemento conexasionado a una línea de fluido, destinado a medir la presión, de forma continua, en el interior del mismo.

- a) **Características:** miden la presión relativa respecto de la presión atmosférica. Existen dos grupos. Los de medida directa por comparación y los de medida indirecta. El rango de escala de estos manómetros es de 0 a 30 bar como mínimo (lo normal para depósitos es de 40 bar). La zona normal de medida es entre el 50% y el 75% del fondo de la escala. La precisión de los manómetros está en el orden del 1.6% del fondo de escala. El diámetro de la esfera nunca será inferior a 80 mm. Suele instalarse justo después de una llave de paso con el fin de poder sustituirlo o mantenerlo sin tener fugas de combustible. Existen manómetros con glicerina en el interior de la esfera con el fin de evitar un desplazamiento brusco de la aguja, lo que podría equivaler a perder el tarado del manómetro. La forma de conexión es desde  $\frac{1}{4}$  " a  $\frac{1}{2}$  "(macho).
- b) **Funcionamiento:** Los manómetros de medida directa por comparación, se basan en la diferencia de presión entre el fluido del interior de la línea con una presión conocida; por ejemplo los manómetros de columna de líquido. Para el caso de manómetros de medida indirecta, se basan en la deformación de un elemento proporcional a la presión ejercida por el fluido. Dentro de esta clase se encuentran los de tubo metálico, membrana, fuelle, etc.
- c) **Mantenimiento requerido:** revisión de la conexión.
- d) **Herramientas necesarias para el mantenimiento:** llave fija antichispa.



Figura 2.7. Manómetros.

### 2.3.6. Termómetro.

Al igual que el manómetro es otro elemento de conexionado en la línea de combustible que sirve para medir la temperatura en grados Fahrenheit y Centígrada;

- a) **Características:** usan alcances (span) arbitrarios de 32°F y 100°C respectivamente para los puntos de congelación y ebullición del agua. Otras dos escalas (Ranking y Kelvin) tienen como referencia el cero absoluto. Podemos tener una comparación de las tres escalas más empleadas por la conversión:

Celsius (°C) a Fahrenheit ( °F ):  $F = (C \times 9/5) + 32$

Fahrenheit a Celsius :  $C = (F - 32) \times 5/9$

Celsius a Kelvin ( °K ):  $K = C + 273$

Kelvin a Celcius:  $C = K - 273$

Uno de los más utilizados en la refinería es el termómetro bimetalico.

- b) **Funcionamiento:** La operación de estos dispositivos se basa en el principio de que los metales diferentes no tienen el mismo coeficiente de expansión térmica. Si dos aleaciones metálicas diferentes son soldadas formando un espiral se tiene el elemento bimetalico. Cuando este conjunto es calentado tiende a desarrollarse debido a la diferente expansión térmica de cada aleación. Si se conecta un puntero al espiral por medio de un eje, el puntero se moverá e indicará la temperatura sobre una escala circular calibrada.

Típicamente, estos dispositivos tienen una cubierta de acero inoxidable y se ofrecen en rangos diversos, pudiendo medir hasta unos 600 ° C. Su simpleza y bajo costo los hace ideales para ser utilizados en casi cualquier aplicación en la que no se requiera mucha precisión de lectura.

- c) **Mantenimiento requerido:** revisión de la conexión.

- d) **Herramientas necesarias para el mantenimiento:** llave fija antichispa.

Ver Anexo F (Información Técnica de Manómetros y Termómetros instalados en Refinería).



Figura 2.8. Termómetros Bimetálicos.

#### 2.4. Lazo de control

Los diagramas de lazo de control son probablemente los más importantes para el instrumentista de mantenimiento.

Para ello se debe entender al Sistema de Control Automático o de Realimentación.

Aquí el proceso puede ser físico ó una reacción química o conversión de energía. Existen distintos tipos de disturbios que afectan las condiciones del proceso. Estos disturbios crean la necesidad de monitorear y controlar el proceso.

En la figura 2.9, para un lazo de control automático los componentes básicos son: los elementos de detección (sensor), de medición (transmisor), de control (controlador o regulador) y el elemento final de control (válvula u otro). La variable controlada, es el parámetro que se desea controlar hasta el valor deseado o referencia (set point). El sensor, sensa el valor de la variable controlada y el transmisor, cambia este valor en una señal normalizada que puede ser transmitida. Esta señal es recibida por distintos componentes, dependiendo de la función de los instrumentos en el sistema (registro, indicación, control o activación de alarmas).

En el caso del controlador que viene ha ser el corazón del sistema, esta señal (variable medida) es comparada con el set point o punto de consigna y la diferencia (desviación) sirve para el elemento final de control (comúnmente una válvula) para ajustar el valor de la variable manipulada. Este ajuste hace que el valor de la variable controlada se dirija hacia el de la referencia.

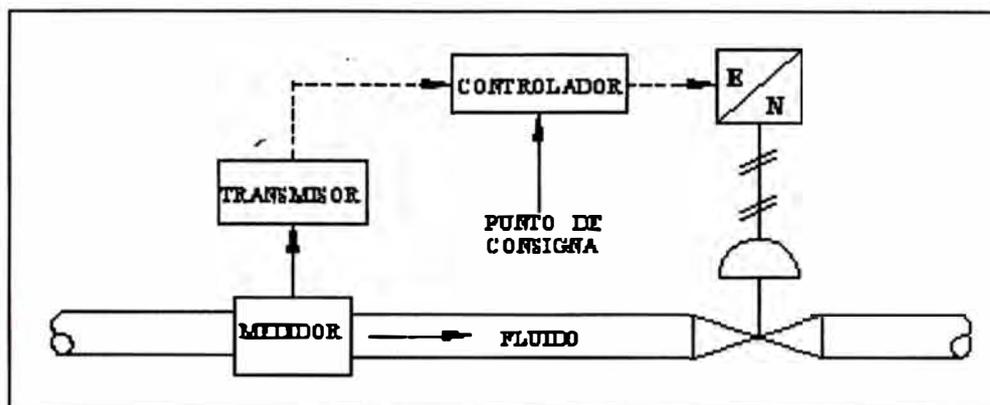


Figura 2.9. Sistemas de Control Realimentado.

No todos los sistemas de control tienen exactamente este modelo;

Existen variaciones como por ejemplo, el control prealimentado, el de cascada, el de rango partido, combinaciones sobre estos, etc., basados en instrumentos de tecnologías antiguas o modernas.

## 2.5. Filosofía de Control de Lazos.

A continuación se describen brevemente algunos lazos de control integrados al sistema DCS Serie I/A de FOXBORO, con sus respectivos diagramas de lazo adjuntados en el Anexo G (Diagramas de Lazos de Control), Anexo H (Relación de lazos de control), y Anexo I (Programa de Inspección por lazos).

### 2.5.1. LIC-1201: Control del nivel de interfase en V-4.

Este control permite mantener el nivel de la interfase agua/hidrocarburo en el valor deseado. Ver Figura 2.10.

El control se efectúa mediante el instrumento LIC-1201, el cual actúa sobre el variador de carrera LZ-1201 de la bomba P18A de la siguiente manera:

Al disminuir el nivel de interfase de la pierna del separador V-4A, el transmisor LT-1201 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-1201 el cual reduce su señal de salida para reducir la carrera de la bomba de diafragma, reduciendo de esta manera el flujo de condensado hacia el separador V-4B con el consiguiente aumento del nivel.

Al aumentar el nivel en la pierna del separador V-4A, el transmisor LT-1201 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-1201 el cual aumenta su señal de salida para aumentar la carrera de la bomba de tipo diafragma P-18A, hasta alcanzar el nivel objetivo.

El sistema cuenta con una alarma por alto nivel LAH-1201, ajustada al 90% del rango calibrado del transmisor y de una alarma de bajo nivel LAL-1201 ajustada al 10% del rango calibrado del transmisor, ambas señales son visualizadas en el display del sistema DCS.

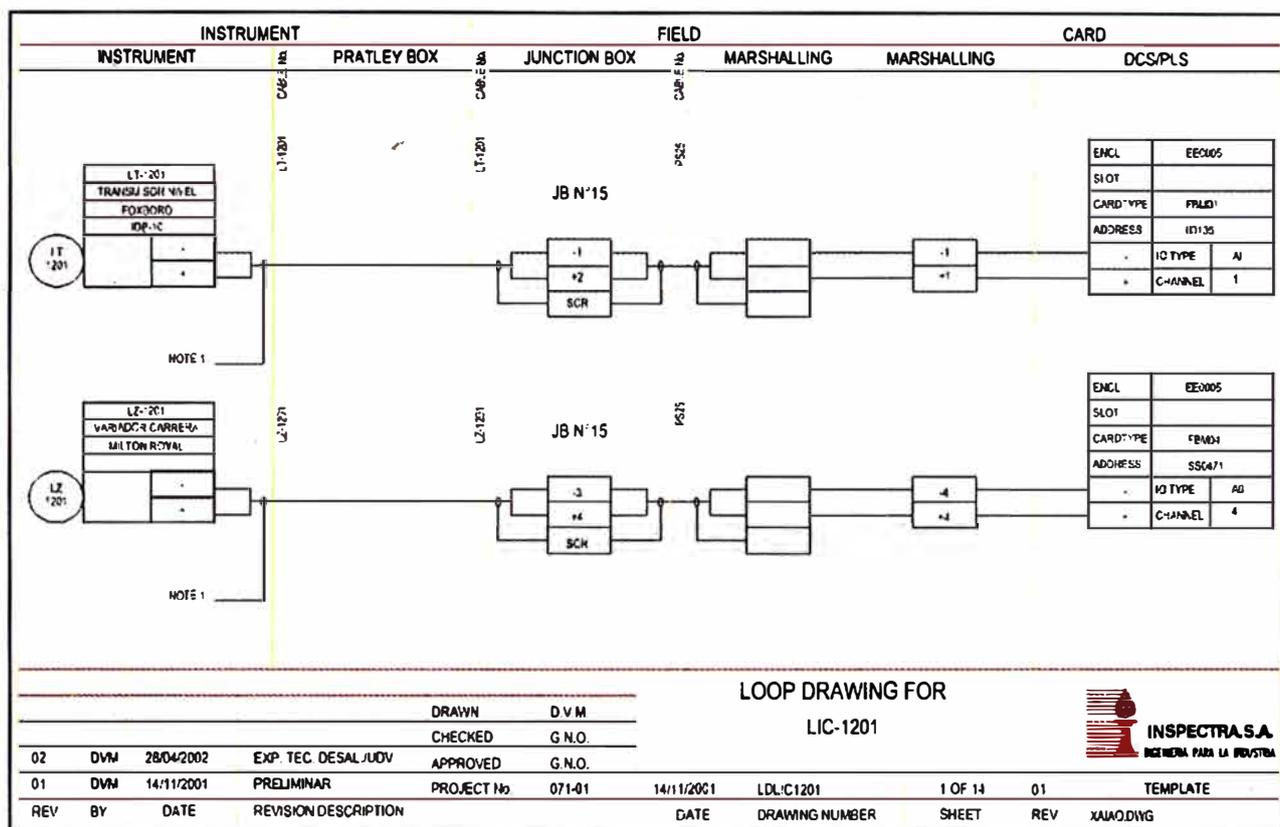


Figura 2.10 Lazo de Control de Nivel de Interfase en V-4A, LIC 1201

### 2.5.2. LIC-1202: Control del nivel de hidrocarburo en V-4A.

Este control es del tipo ON/OFF y permite mantener el nivel de hidrocarburo en el separador V-4A en un máximo correspondiente al 50% del rango calibrado del transmisor y un mínimo de 10 % del rango calibrado del transmisor. Ver Figura 2.11.

El control se efectúa mediante el instrumento LIC-1202, el cual actúa sobre la bomba P15A de la siguiente manera:

Al aumentar el nivel en el separador V-4A a un valor del 50%, el transmisor LT-1202 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-1202 el cual cierra un contacto seco que energiza el arrancador del motor de la bomba P-15A encendiéndola, hasta alcanzar el nivel mínimo de 10% del rango calibrado del transmisor.

En el CCM se cuenta con un selector SEL-1 de cinco posiciones el cual permite realizar las siguientes operaciones:

- Local automático:** Enciende y apaga la bomba desde el panel en el CCM y en forma automática desde el DCS.
- Local manual:** El encendido y apagado de las bombas sólo es posible desde el tablero en el CCM.

- c) **Remoto manual:** El encendido y apagado de la bomba sólo es posible desde las botoneras de campo.
- d) **Remoto automático:** El encendido y apagado de la bomba sólo es posible desde el DCS.

El sistema cuenta con una alarma por alto nivel LAH-1202, ajustada al 90% del rango calibrado del transmisor y de una alarma de bajo nivel LAL-1202 ajustada al 10% del rango calibrado del transmisor, ambas señales son visualizadas en el display del sistema DCS.

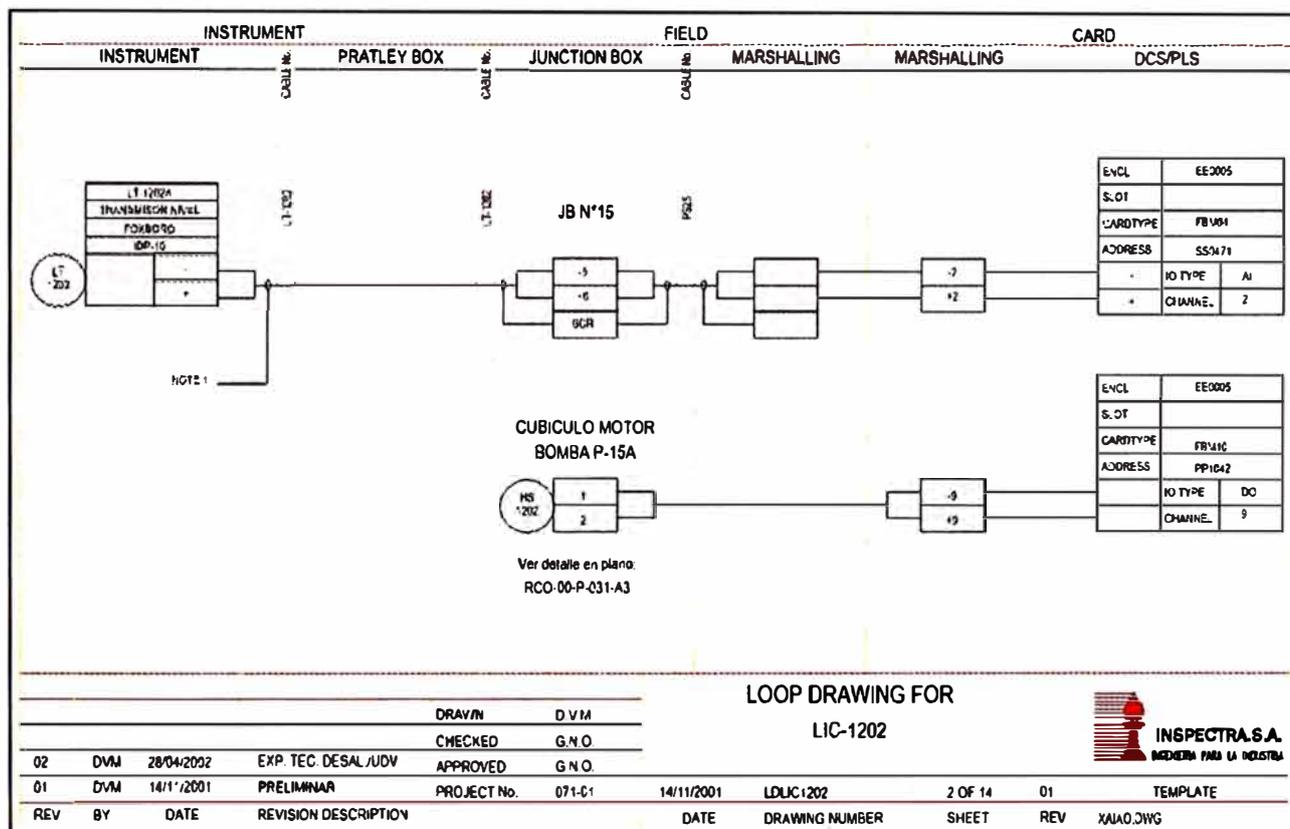


Figura 2.11 Lazo de Control de Nivel de Hidrocarburo en V-4A, LIC 1202

### 2.5.3. LIC-1294: Control del nivel de la pierna del condensador E-61.

Este control permite mantener el nivel de condensado en la pierna del condensador E-61 en el valor deseado.

El control se efectúa mediante el instrumento LIC-1294, el cual actúa sobre la válvula de control LCV-1294 de la siguiente manera:

Al disminuir el nivel de la pierna del condensador E-61, el transmisor LT-1294 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-1294 el cual disminuye su señal de salida para cerrar la válvula de control, reduciendo de esta manera el flujo de condensado hacia la succión de la bomba P18A con el consiguiente aumento del nivel.

Al aumentar el nivel en la pierna del condensador E-61, el transmisor LT-1294 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-1294 el cual aumenta su señal de salida para abrir la válvula de control, hasta alcanzar el nivel objetivo.

El sistema cuenta con una alarma por alto nivel LAH-1294, ajustada al 90% del rango calibrado del transmisor y de una alarma de bajo nivel LAL-1294 ajustada al 10% del rango calibrado del transmisor, ambas señales son visualizadas en el display del sistema DCS.

#### **2.5.4. PIC-1101: Control de presión fraccionadora C-6.**

Este lazo de control permite mantener la presión de la fraccionadora en el valor deseado. Ver Figura 2.12.

El control se efectúa mediante el instrumento PIC-1101, el cual actúa sobre la válvula de control PCV-1101 de la siguiente manera: Al aumentar la presión absoluta en la fraccionadora C-6, el transmisor PT-1101 envía una señal de 4-20mA al controlador PIC-1101 el cual reduce su señal de salida para incrementar la apertura de la válvula de control, aumentando el flujo de vapor a los eyectores con la consiguiente reducción de la presión absoluta.

Al reducirse la presión absoluta el transmisor PT-1101 envía una señal de 4-20mA al controlador PIC-1101 el cual aumenta su señal de salida para cerrar la apertura de la válvula de control, hasta alcanzar la presión objetivo.

El controlador de presión cuenta con una alarma por alta presión absoluta PAH-1101 y se visualiza en el display del DCS.

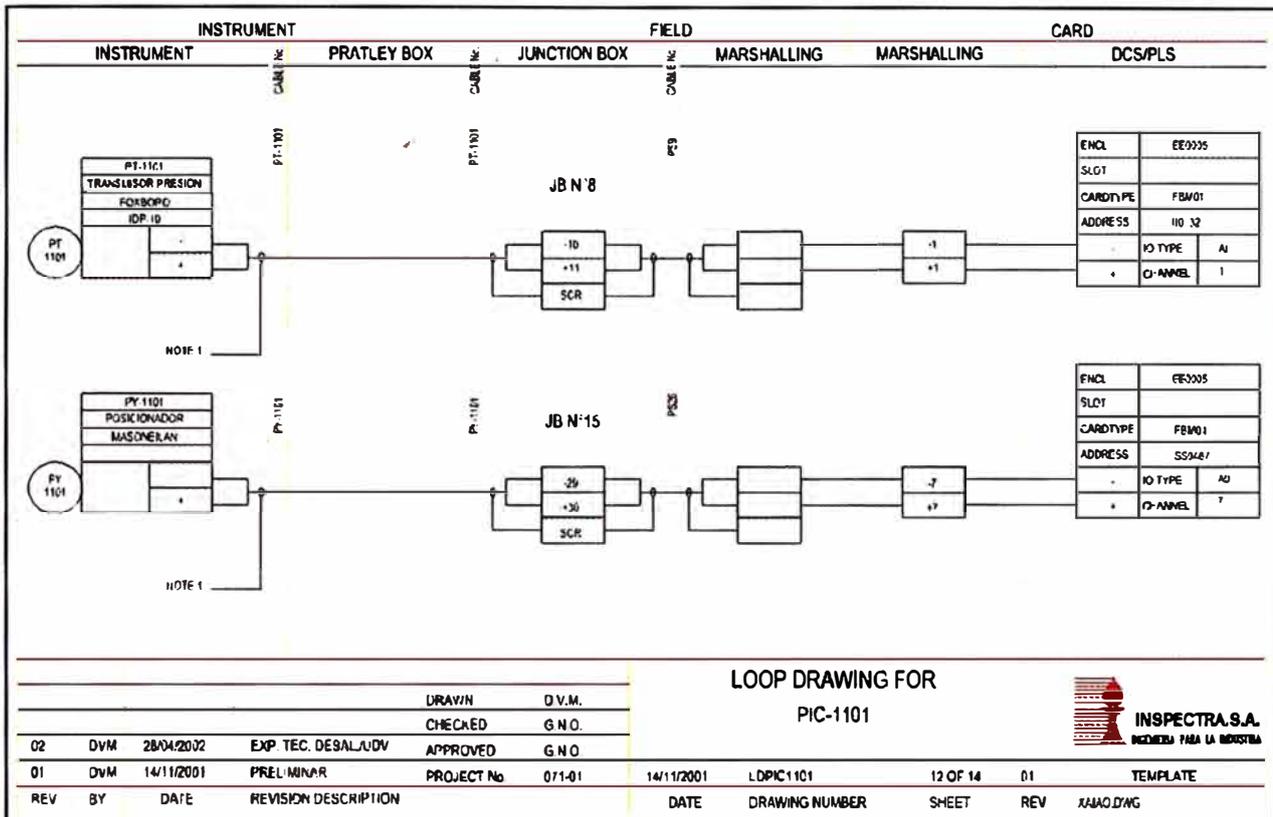


Figura 2.12 Lazo de Control de Presión Fraccionadora C-6, PIC -1101

### 2.5.5. TI-1301: Temperatura agua de enfriamiento a E-61/62/63.

Este lazo de control permite el monitoreo de la temperatura de suministro de agua de enfriamiento a los condensadores E-61, E-62 y E-63 de los eyectores de vacío. Esta señal es visualizada en la pantalla del sistema DCS.

### 2.5.6. FIC-31: Flujo de agua al crudo antes de E-314/315.

Este control permite mantener el flujo de inyección de agua al crudo en el mezclador N°1 después de los intercambiadores E-314 y E-315 en el valor deseado. Ver Figura 2.13

El control se efectúa mediante el instrumento FIC-31, el cual actúa sobre la válvula de control FCV-31 de la siguiente manera:

Al disminuir el flujo de agua al crudo, el transmisor FT-31 envía una señal de 4-20mA al controlador FIC-31 el cual aumenta su señal de salida para incrementar la apertura de la válvula de control, aumentado de esta manera el flujo de agua hacia el crudo.

Al aumentar el flujo de agua al crudo, el transmisor FT-31 envía una señal de 4-20mA al controlador FIC-31 el cual reduce su señal de salida para cerrar la válvula de control, hasta alcanzar el nivel objetivo.

Este lazo de control dispone de un bloque de cálculo, FX-31, el cual determina el “set point” del controlador FIC-31. Para tal efecto se debe ingresar el valor del porcentaje del flujo total de crudo deseado.

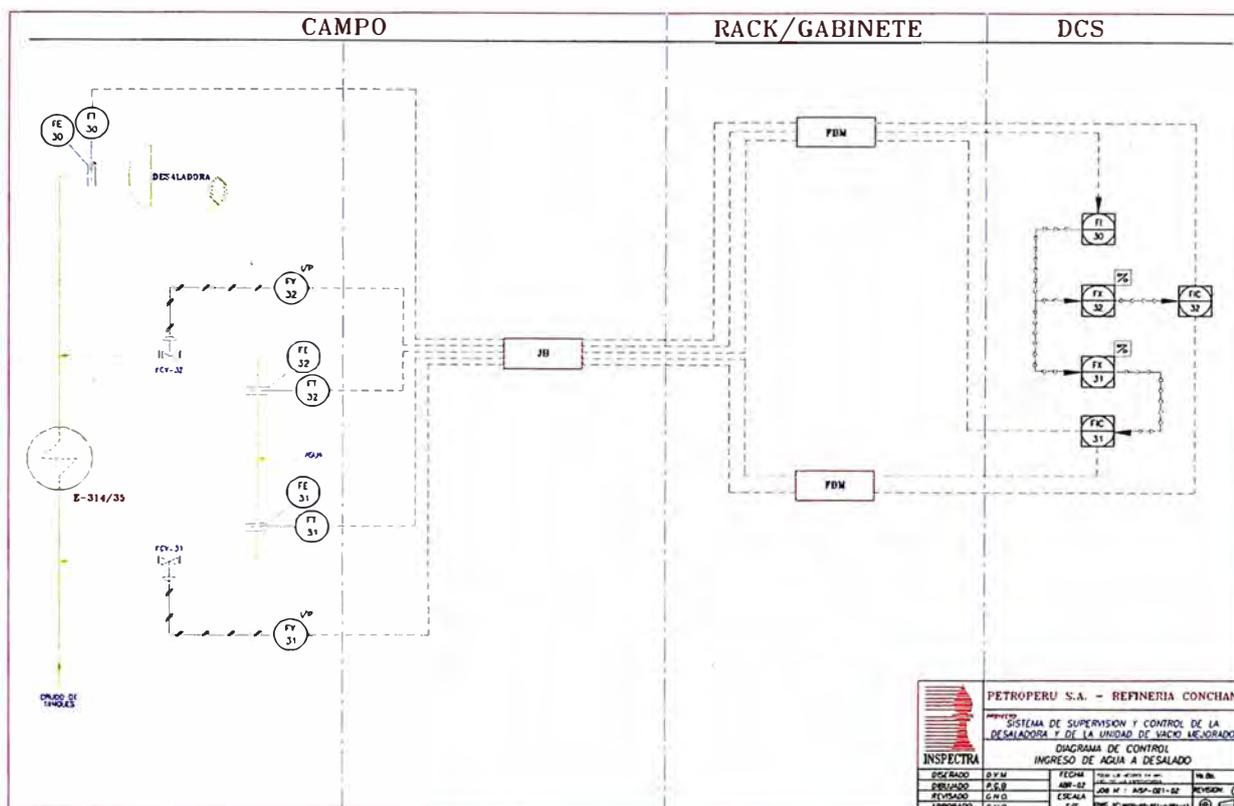


Figura 2.13 Lazo de Control de Flujo de Agua al Crudo Antes de E-314/315, FIC-31

### 2.5.7. LIC-30: Control de nivel de interfase desaladora.

Este control permite mantener el nivel de la interfase agua/hidrocarburo en el valor deseado.

El control se efectúa mediante el instrumento LIC-30, el cual actúa sobre la válvula de control LCV-30 de la siguiente manera:

Al disminuir el nivel de interfase agua/hidrocarburo en la desaladora, el transmisor LT-30 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-30 el cual reduce su señal de salida para cerrar la válvula de control, reduciendo de esta manera el flujo de agua al drenaje de planta, con el consiguiente aumento del nivel.

Al aumentar el nivel de la interfase agua/hidrocarburo en la desaladora, el transmisor LT-30 envía una señal de 4-20mA al controlador LIC-30 el cual aumenta su señal de salida para abrir la válvula de control, hasta alcanzar el nivel objetivo.

El sistema cuenta con una alarma por alto nivel LAH-30, ajustada al 90% del rango calibrado del transmisor y de una alarma de bajo nivel LAL-30 ajustada al 10% del rango

calibrado del transmisor, ambas señales son visualizadas en el panel anunciador y display del sistema DCS.

### **2.5.8. TIC-315: Control de temperatura de crudo a desaladora.**

Este lazo de control permite mantener la temperatura de salida de crudo del intercambiador E-315 en el valor deseado.

El control se efectúa mediante el instrumento TIC-315, el cual actúa sobre la válvula de control TCV-315 de la siguiente manera:

Al aumentar la temperatura de salida de crudo del intercambiador E-315, el transmisor TT-315 envía una señal de 4-20mA al controlador TIC-315 el cual aumenta su señal de salida para incrementar la apertura de la válvula de control, reduciendo el flujo de crudo reducido hacia el intercambiador de calor E-315 con la consiguiente reducción de la temperatura de salida de crudo.

Al reducirse temperatura de salida de crudo, el transmisor TT-315 envía una señal de 4-20mA al controlador TIC-315 el cual reduce su señal de salida para cerrar la apertura de la válvula de control, hasta alcanzar la temperatura objetivo.

## **2.6. Sala de Control (DCS).**

La arquitectura del DCS está compuesta de un servidor AW51 (Application Workstation 51), una estación cliente WP51 (Workstation Processor 51) y un procesador de control CP60, los tres conectados a una red redundante NodeBus y ubicados en la sala de control de procesos.

La ampliación del sistema permitió incorporar una nueva estación cliente a la red NodeBus con el software y aplicativos necesarios, ubicado en sala de ingeniería y a una distancia mayor de 100 metros. El sistema permite efectuar trabajos de mímicos, análisis de la data de proceso, pruebas de operación entre otros, sin interferir con la operación actual del DCS. Y que comprende los componentes:

### **2.6.1. Hardware.**

Estación cliente WP51 modelo P7660019H171, basada en microprocesadores con capacidad para producir imágenes gráficas y alfanuméricas en el display de un monitor, así como permite la comunicación con el sistema para mostrar información y ejecutar comandos de procesamiento. Disco duro de 8.4Gb., memoria de 128 RAM y suministrada con Floppy Disk y CDROM internos en un monitor de 21".

Dual NodeBus Extended Module (DNBX), interfase de conexión de la estación cliente WP51D con la red de comunicación redundante NodeBus del sistema I/A de FOXBORO.

Físicamente esta ubicada en el gabinete de montaje de 1x8 ubicada en la sala de procesos. Este modelo se requiere debido a la distancia entre las estaciones de procesos y de ingeniería.

Cuenta con un sistema de suministro de energía ininterrumpido de 1KVA (UPS). Además ver Anexo J (Especificaciones Técnicas de UPS ubicado en sala de control de Procesos).

### **2.6.2. Software.**

Cuenta con licencia estación cliente WP51D.

Licencia de software AIM.DATALINK, que permite el fácil acceso a la información del sistema I/A en tiempo real y el acceso a la información histórica desde aplicaciones basadas en Windows.

También posee Software de control estadístico de procesos, para el análisis en línea de la calidad y como soporte en las decisiones de producción. Ver Anexo K (Pantallas Gráficas en FOXVIEW de las unidades de la planta en DCS).

En los mímicos del Anexo L (Presentación de Mímicos) se considera la siguiente tabla.

Tabla N° 2.2 Colores para fluidos.

<b>Fluido</b>	<b>Color</b>
Condensado	Blanco
Nafta	Naranja
Crudo	Azul
Crudo reducido	Negro
Vapor	Plomo
Gases no condensables	Plomo
Agua de enfriamiento	Verde claro
Agua de proceso	Verde claro

### **2.7. Operación en el sistema DCS del sistema de Seguridad de los Hornos y del Calentador Eléctrico E-33.**

El sistema de enclavamiento de los hornos F-1, F-2 y el calentador eléctrico E-33 viene ha ser un sistema de protección que ante la desviación de ciertas variables de proceso fuera de los límites prefijados, desencadena automáticamente una serie de acciones encaminadas a llevar los hornos de proceso a una situación segura.

A continuación se describen los pasos necesarios para la correcta operación del sistema de enclavamiento.

### 2.7.1. Acceso a seguridad de hornos.

Para visualizar las variables que intervienen en el sistema de seguridad, así como los parámetros de configuración del sistema de enclavamiento (valores de corte de cada variable, temporizadores, botones automático /manual, etc.) se ingresa al ambiente **Ing-turno/interlock**.

### 2.7.2. By-pass de enclavamientos.

Los By-pass del sistema de enclavamiento son botones configurados por software en el sistema de control distribuido (DCS) que permiten anular temporalmente la actuación del sistema de enclavamiento.

La activación del By-Pass de un sistema de enclavamiento implica un riesgo para el equipo afectado y en consecuencia puede afectar al resto de las instalaciones y la seguridad de las personas por tanto la filosofía de esta práctica esta orientada a minimizar la incidencia de la falta de seguridad de dicha operación y a disminuir en lo posible el tiempo de riesgo.

El sistema de control en Refinería Conchán permite el by-pass de operación. Este by-pass anula por completo el sistema de enclavamiento del horno F-1, horno F-2 y/o calentador eléctrico E-33. Su activación se realiza mediante botones configurados por software en el DCS. Los by-pass de operación pueden ser accionados básicamente por necesidades operativas como puesta en marcha o paradas de planta o equipos.

#### a) Gestión de los By-passes.

La decisión de activar un by-pass es responsabilidad del jefe de turno. La acción física de activación del by-pass es realizada por el propio panelista con el conocimiento y la autorización expresa del jefe de turno.

El panelista documenta de manera clara y descriptiva la razón por la cual activa un by-pass.

Este procedimiento se sigue siempre que se accione el by-pass de un enclavamiento.

#### b) Activación de los By-passes.

Ingresar al ambiente **Ing-turno/interlock**, hacer click en el icono **SEGURIDAD-F-1, SEGURIDAD-F-2 o SEGURIDAD-E37** para activar el by-pass del horno F-1, horno F-2 y/o calentador eléctrico E-33 respectivamente.

Cada vez que se active el by-pass aparece junto al botón de activación el mensaje **Manual**, indicando que la seguridad ha sido sobrepasada. En el caso de que la seguridad esté activada aparecerá el mensaje **Automático**.

Así mismo, en las pantalla Horno F1 y/o Horno F2 aparecerá el mensaje **HORNO F-1 SIN SEGURIDAD, HORNO F-2 SIN SEGURIDAD y/o E-37 SIN SEGURIDAD** según sea el caso.

### **2.7.3. Parada de una unidad de proceso: Hornos / Calentador eléctrico.**

#### **a) Seguridad de hornos y/o calentador eléctrico: Activada (Automático)**

Cada vez que alguna de las variables mostradas en el ambiente **Ing-turno/interlock** (valores actuales) supera los límites de los valores de corte mínimos y máximos inmediatamente se escucha una alarma sonora en primera prioridad y se muestra la variable afectada en un recuadro rojo.

Una vez superado el valor para el tiempo de corte (temporizado) que se muestra en la pantalla del interlock el sistema de seguridad lleva a cabo la parada de emergencia de los hornos y/o calentador eléctrico E-33 según sea el caso.

En el caso de los hornos aparece el mensaje **Horno F1 APAGADO y/o Horno F2 APAGADO y PAROFX**, según sea el caso, en las pantallas Horno 1 / Horno 2 respectivamente. Una vez que se han superado las condiciones que provocaron el paro de las unidades, en la pantalla del interlock se muestra el mensaje **HORNO F1/F2 HABILITADO y/o CALENTADOR HABILITADO**. Sin embargo las variables de proceso correspondiente a los valores actuales seguirán en rojo. Para volver al estado normal el operador debe presionar el botón **RESET ALARMAS y/o RESET E-37** según sea el caso.

#### **b) Seguridad de Hornos y/o Calentador eléctrico: Bypass (Manual)**

Estando las seguridades de los hornos F-1, F-2 o calentador eléctrico E-33 sobrepasadas, la parada de emergencia de estos equipos se realiza manualmente con los botones **SHUTDOWN HORNO F1, SHUTDOWN HORNO F2 y/o SHUTDOWN E-37**, respectivamente.

Una vez presionado el botón de parada manual de las unidades, un mensaje de confirmación de “shut down” será visualizado, lo que permitirá al operador aceptar o abortar la acción.

### **2.7.4. Selección de la operación crudo reducido / crudo.**

Cada vez que se opere con crudo reducido en convectiva del horno F2 o crudo en convectiva del horno F2 el operador de turno debe ingresar esta información en sistema de interlock de la refinería.

Para tal efecto se ingresa al ambiente **Ing-turno/interlock** y se presiona el botón **Selección Operación**. En la pantalla del interlock aparecerá un mensaje del tipo de operación, el cual permite al operador confirmar el modo de operación actual en la convectiva .

### 2.8. Sistema de Despacho Mecánico (Top Loading).

El sistema de despacho se realiza en planta de ventas, donde se surten los productos combustibles a los cisternas por medio de grifos o islas de despacho llamados puentes. Cada puente lleva instalado varios sistemas de despacho de diferentes combustibles.

El producto es suministrado desde los tanques de almacenamiento por bombeo o por gravedad.

Cada sistema de despacho es reconocido por un color característico:

Color rojo para sistema de despacho de gasolina de 84 octanos.

Amarillo para Diesel 2

Azul para gasolina de 95 octanos

Celeste para gasolina de 97 octanos

Verde para kerosene

Rosado para gasolina de 90 octanos

Blanco para turbo A-1

Asimismo cada contómetro se registra por un número (24,25, 26,49, etc.).

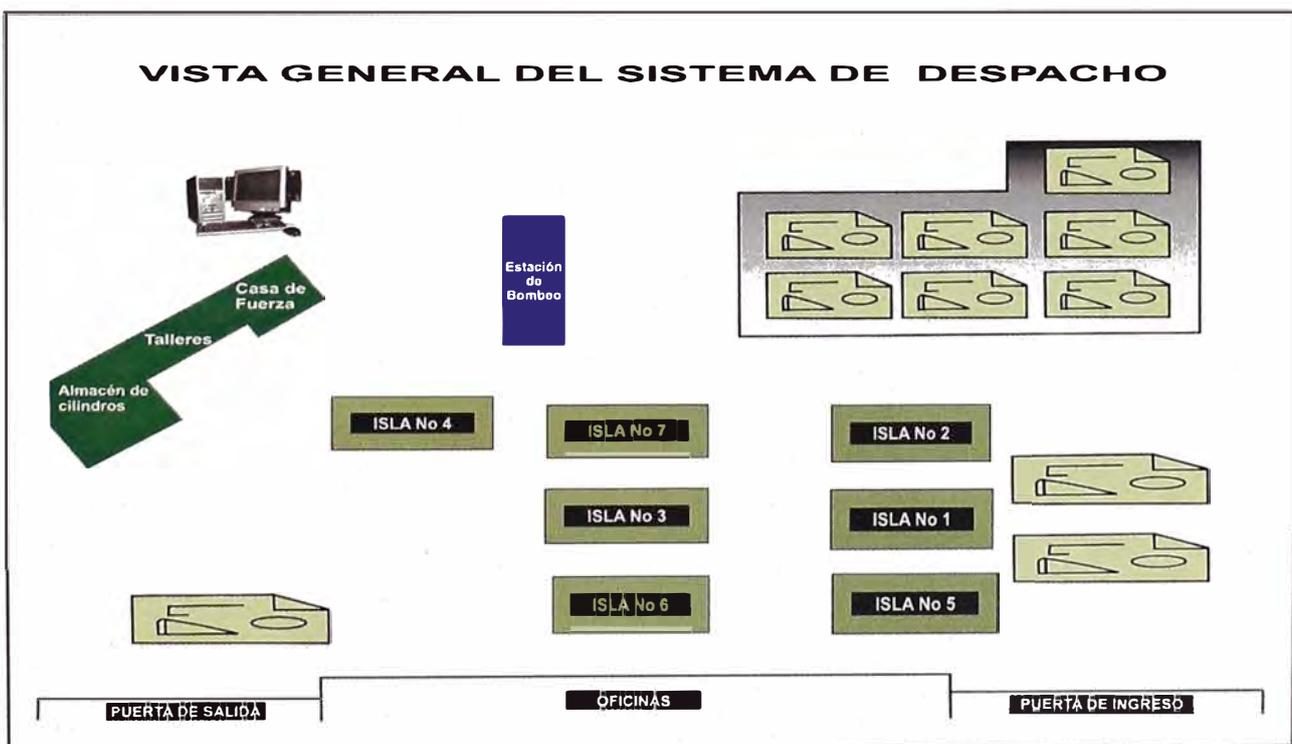


Figura 2.14. Ubicación de los puentes en planta de ventas.

### 2.8.1. Composición.

El sistema de despacho mecánico llamado también Top loading, se emplea para diversos productos y esta compuest por un brazo de carga(cachimba que es accionado por una cadena y válvula check), filtro , sensores de temperatura, Medidor de flujo de desplazamiento positivo y contómetro mecánico.

#### a) Definición del Medidor de Flujo de Desplazamiento Positivo.

Son esencialmente instrumentos de cantidad de flujo. Se utilizan para medida de líquidos en procesos discontinuos. Para procesos continuos se prefieren los instrumentos de caudal. El instrumento de desplazamiento positivo toma una cantidad o porción definida del flujo, y la conduce a través de un medidor, luego produce con la siguiente torsión y así sucesivamente. Contando las porciones pasadas por el medidor se obtiene la cantidad total pasada por este. La exactitud de los medidores de desplazamiento positivo es alta, generalmente entre 0.1 y 1%. Ver Anexo M (Características Técnicas de los Medidores de Desplazamiento Positivo).

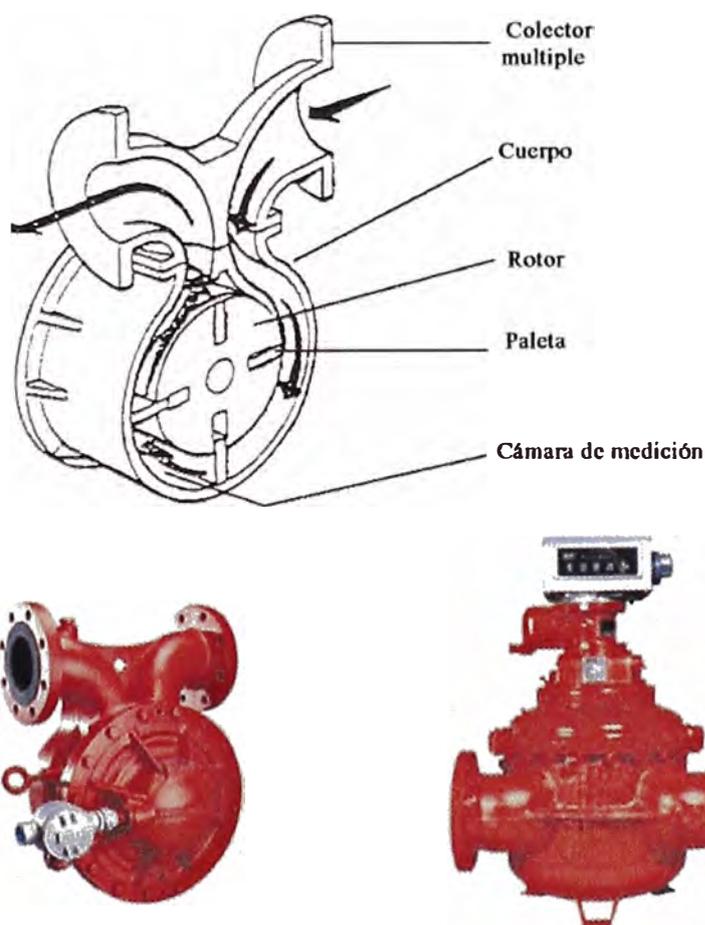


Figura 2.15. Medidor de flujo de desplazamiento positivo.

### **b) Definición del Contómetro Mecánico.**

El contómetro es un registrador mecánico con opción de impresión, accionado por el giro del rotor de la turbina. Mientras el brazo de carga surge por el domo de la cisterna, el contómetro registra la cantidad de galones despachados.

#### **2.8.2. Mecanismo de calibración.**

Comprende un tren de engranajes que transmite movimiento del rotor al contador. Las fallas mecánicas y de descalibración se dan con la rotura de las paletas y/o pin de tensión, debido al excesivo esfuerzo.

Para la calibración más exacta se itera varias veces el despacho de combustible con un tanque calibrado llamado serafín.

### **2.9. Sistema de Despacho Electrónico (Bottom Loading).**

Denominado Sistema de despacho por el fondo, consta principalmente de un microprocesador electrónico diseñado para que controle la carga de cada producto de hidrocarburo que ingresa a las unidades de recepción, usualmente camión cisterna, a través de los brazos de carga este microprocesador está conectado a un sistema de computación en la Sala de Control donde se puede fiscalizar y obtener los reportes impresos de los despachos.

El uso de este sistema de despacho por el fondo está regulado por la Norma API 1004 RP.

El sistema permite al usuario, controlar y registrar los volúmenes de combustible de una manera ordenada, con mayor precisión, sistematizada y con proceso de seguridad estándar con protección de sobrellenado y de puesta a tierra. Opcionalmente se dispone de sistemas para adición de aditivos, con el fin de mejorar la calidad del producto distribuido.

#### **2.9.1. Componentes en puente de despacho.**

Sistema de medición Smith Meter, que está compuesto por microprocesadores Accuload II y III.

Medidores de flujo de desplazamiento positivo modelo Prime 4.

Válvulas Electrohidráulicas de Control Modelo 210-4.

Filtros desareadores 44-E3

Sensores de temperatura TPM-3-2.5

Brazos de carga FMC modelo 543 TL con codo Swivel y adaptador API.

Sistema de protección de sobrellenado y de puesta a tierra Scully que incluye 02 monitores ST-35-240-ELK y ST -47-240-ELK

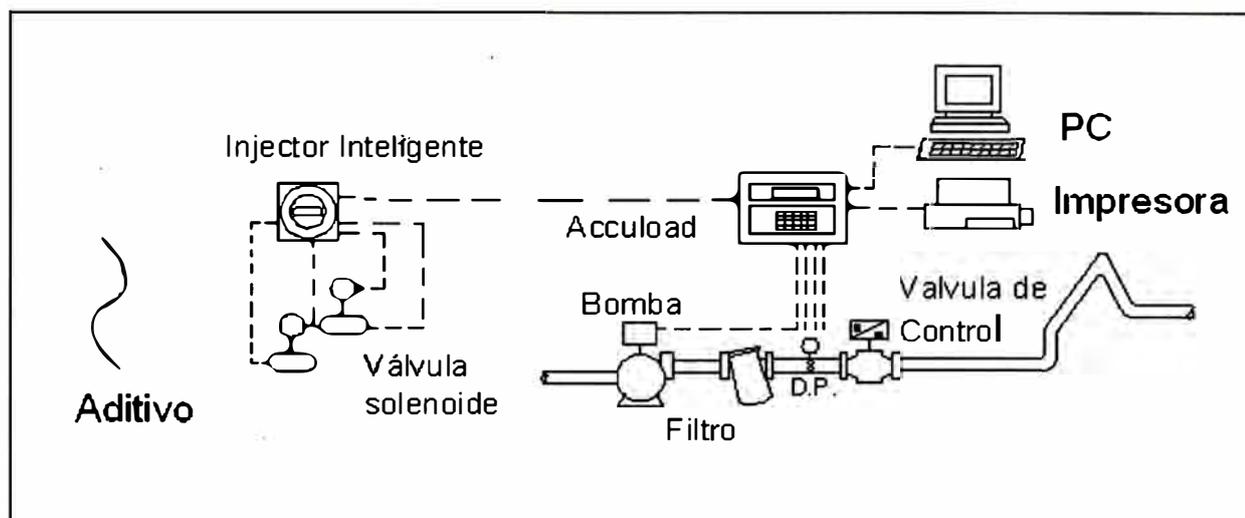


Figura 2.16. Despacho Automático

### 2.9.2. Componentes en sala de control.

Se ha implementado un sistema de supervisión de despacho de combustible en los respectivos puentes. Para ello se usa un software SCADA desarrollado en Lookout 5.0. Este software se comunica a los equipos Accuload en una red de comunicación física RS-485 bajo protocolo ASCII. Tiene instalado dos computadoras COMPAQ con procesador Intel Pentium II de 650 MHz y una impresora Xerox modelo Docu Print 4508.

### 2.9.3. Procedimiento de despacho por el fondo.

Para iniciar el despacho, el operador debe verificar que el sistema este alineado.

Seguidamente debe conectar la puesta a tierra (imprescindible por Seguridad para el inicio del despacho).

Luego debe conectar la protección de sobrellenado.

Debe verificar que el chofer de la cisterna ha instalado el brazo de carga con su seguro correspondiente.

Acto seguido se inicia el digitalizado de los controles en el Accuload (II ó III) de acuerdo a los procedimientos para el operador.

Al terminarse automáticamente el llenado de combustible en el cisterna se imprime el ticket de despacho en la impresora de la Sala de control.

### 2.9.4. Calibración.

En forma similar al anterior, se realiza con el medidor volumétrico (Serafin). Con el sistema Accuload la calibración resulta más exacta.



Figura 2.17 Panel del puente de despacho de combustible con controlador de Carga Accuload II y III.

## 2.10. Válvula Electrohidráulica Digital Set Stop Model 210.

### 2.10.1. Principio.

La Válvula Modelo Smith 210 (figura 2.18) fundamentalmente consiste de una válvula de la serie Smith 200 con dos controles de solenoides. Un dispositivo de control de respuesta de la válvula, típicamente una válvula de bola, es localizada entre cada solenoide y su respectivo puerto Upstream o Downstream. Este dispositivo es usado para los grados sintonía fina de la apertura o cierre de la válvula, asimismo provee aislamiento de lazo de control para un servicio mas efectivo del lazo. El ajuste de estos dispositivos controla el caudal y la tapa de la cámara. Permitiendo ajustes de la válvula basados en la viscosidad y presión producto.

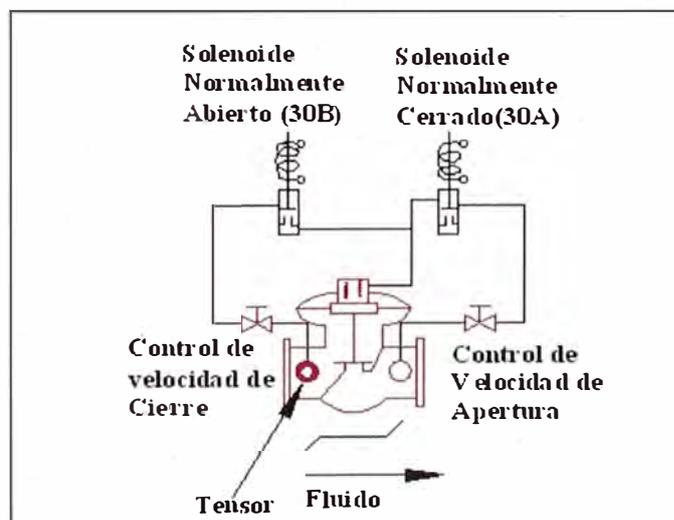


Figura 2.18 Válvula Electrohidráulica Digital Modelo 210.

### 2.10.2. Mantenimiento.

La Válvula Smith 210 es una válvula electrohidráulica por lo que tiene tanto partes eléctricas como mecánicas, a continuación se detallan ciertas pautas para el respectivo mantenimiento preventivo de las partes de la válvula.

#### a) Eléctrica.

Los solenoides de la válvula se energizan con tensión alterna de 220 V, los cuales provienen del Switch de alimentación principal del Bottom Loading y la parte de control proviene del AccuLoad III. Por eso se recomienda revisar periódicamente el funcionamiento de los solenoides.

#### b) Mecánica.

Para asegurar el buen funcionamiento de la válvula de control, se debe de revisar el diafragma ubicado en el interior de la válvula. Cuando el diafragma se encuentra roto, simplemente la válvula no abre, ya que es normalmente cerrada.

En el interior de la válvula se encuentran unos filtros ubicados en cada válvula de bola correspondiente a cada lazo upstream o downstream; estos se deben revisar mensualmente, ya que protegen a las válvulas de bola y/o a los solenoides.

### 2.10.3. Guía de problemas usuales.

#### a) Caudal bajo o no hay caudal.

Causa	Solución
No hay presión de la bomba	Prender bomba
Cierre de válvula del bloque upstream	Abrir válvula
Válvula de bola en bloque downstream se encuentra cerrada	Abrir válvula
Diafragma de válvula roto	Revisar diafragma
Línea de filtro atascada	Revisar filtro
Solenoides N.C. falla para cerrar	Probar y reemplazar

#### b) Válvula cierra rápido.

Causa	Solución
Tiene fuga la solenoide N.O.	Probar y reemplazar
Fuga en el diagrama	Reemplazar diafragma

**c) Válvula cierra lento.**

Causa	Solución
La válvula de bola upstream esta demasiado cerrada	Abrir más la válvula

**d) Válvula falla para cerrar.**

Causa	Solución
Válvula de bola upstream está cerrada	Abrir válvula
Solenoid N.O. falla para abrir	Probar y reemplazar
Solenoid N.C. falla para cerrar	Probar y reemplazar
Tarjeta de Accuload inoperativa	Probar y reemplazar
Filtro de válvula atascado	Revisar filtro

**2.11. Sistema de control de sobrellenado Scully ST-35.**

El ST-35 es usado para los Sistemas de Control de Sobrellenado en Carga por el Fondo.

Usa un voltaje y Corriente intrínsecamente seguros al conectar los sensores de nivel de líquido tipo óptico y proveer control (al abrir y cerrar contactos de relés) para dispositivos eléctricos externos.

**2.11.1. Rango de Control de Circuito.**

Los contactos de salida del relé del ST -35 están en el rango de 5A-230V AC de carga resistiva. Ambos contactos normalmente cerrado y normalmente abierto están disponibles para uso de control. La salida del relé está des-energizada cuando está apagado, el circuito no está funcionando correctamente o un sensor está detectando líquido. El relé está energizado cuando se le aplica energía al ST-35, el circuito está funcionando correctamente y los sensores ópticos están secos.

**2.11.2. Requerimientos de potencia.**

El ST -35 y las opciones descritas consumen menos de 20 W de la línea de energía.

**2.11.3. Lámparas indicadoras.**

El ST-35 posee dos lámparas indicadoras, una lámpara roja y otra verde. Éstas lámparas indican las siguientes condiciones:

Verde encendida, roja apagada: Todos los sensores ópticos secos y el circuito está funcionando Correctamente.

Verde apagada, roja encendida: Uno o más sensores están mojados, o el circuito está mal-funcionando.

Ambas luces apagadas: Una lámpara está quemada, no hay energía en la unidad, el interruptor de control no está en la posición auto.

#### 2.11.4. Interruptor de control.

Este interruptor de control posee tres posiciones. En la posición OFF, no existe potencia en la unidad. En la posición AUTO, la unidad operará normalmente, con los sensores secos causando que la salida del relé llegue a energizarse. En la opción Bypass, la potencia de la unidad está apagada y los contactos del relé normalmente abiertos son Bypassados para permitir una operación de emergencia del equipo sin la protección Scultrol.

#### 2.11.5. Mantenimiento.

Lámparas indicadoras: Las bombillas de la lámpara indicadora son cambiadas al destornillar el tapón del lente.

Precaución: Desconectar la energía del Scully antes de realizar este mantenimiento.

Interruptor de Control: La caja puede ser reemplazada al quitar los 2 tornillos ubicados en la caja. La caja se reemplaza como una unidad.

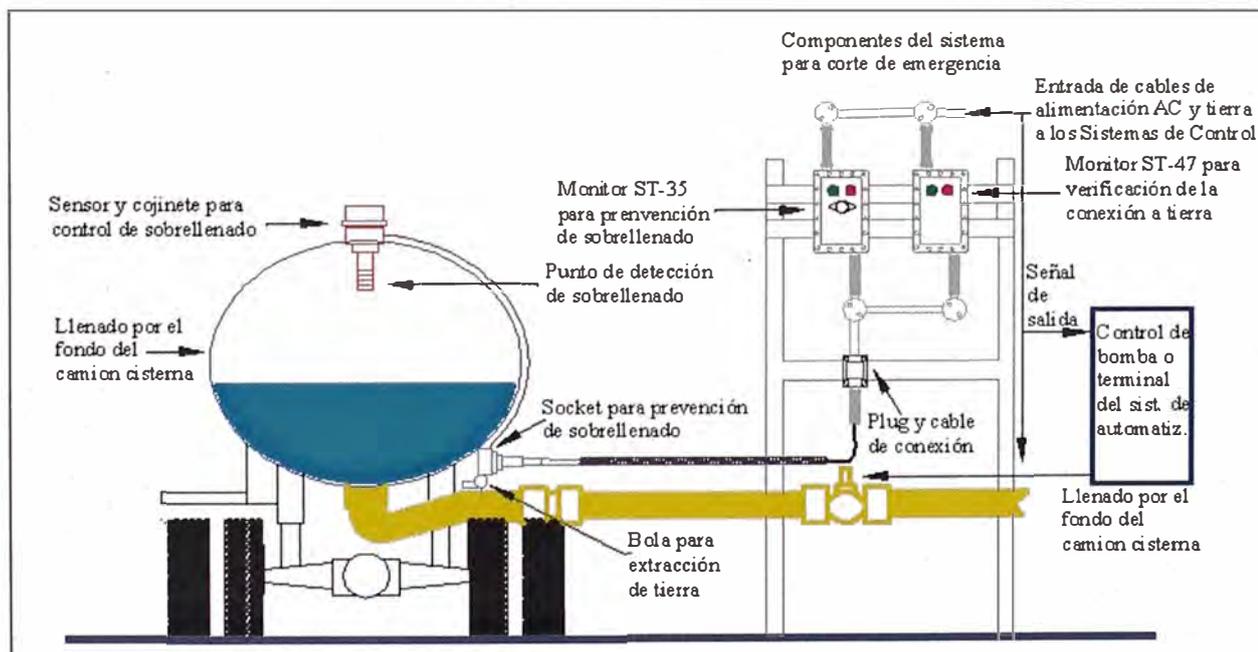


Figura 2.19 Principio para prevención de sobrelenado y conexión de tierra.

#### 2.12. Sistema de Protección de Tierra Scully Groundhog ST – 47.

El ST - 47 es un sistema que puede ser usado para asegurar una tierra segura entre un rack del terminal de carga y un camión cisterna el cuál está en proceso de carga.

El Groundhog consiste de un módulo de control montado cerca del rack del equipo terminal, una caja de unión (SC-47), un socket conectado a la caja de unión por medio de un cable, y una bola de tierra montado en el camión cisterna el cuál sirve como punto de

tierra del camión. El módulo de control está energizado desde la línea AC. Éste envía una señal intrínsecamente segura al socket Groundhog. El socket retorna una porción de la señal al módulo de control a través de la bola de tierra del camión. Si el módulo de control sensa la señal, éste permitirá la carga.

El sistema puede ser usado en conjunto con un sistema de Prevención de Sobrellenado de Scully. La caja de unión del sistema de prevención de sobrellenado y éste asociado al plug y el cable puede ser usado para conectar el controlador ST-47C Groundhog a la bola de tierra Scully montado sobre el chasis del camión por medio del socket de prevención de sobrellenado del camión. Así no es necesario un cable de conexión aparte para la tierra.

### 2.12.1. Operación.

Una lámpara verde fuera del lugar de la unidad de control indica que el sistema de tierra Scully está operacional y está presente una buena conexión de tierra al camión para una descarga electrostática. Una lámpara roja indica que no existe una buena tierra. Un contacto normalmente abierto es usado, éste deberá ser conectado para permitir la circuitería al rack del terminal de carga. Existen dos posiciones del interruptor de control. Éste permite que el sistema esté en el modo "Normal" o "Bypass". En el modo "Bypass", el contacto usado permitirá, pero ambas lámparas roja y verde estarán apagadas.

### 2.12.2. Precaución.

Para una operación apropiada el interruptor debe estar siempre en la posición "Normal". En la posición "Bypass" el sistema no proveerá ningún monitoreo de la conexión de tierra.

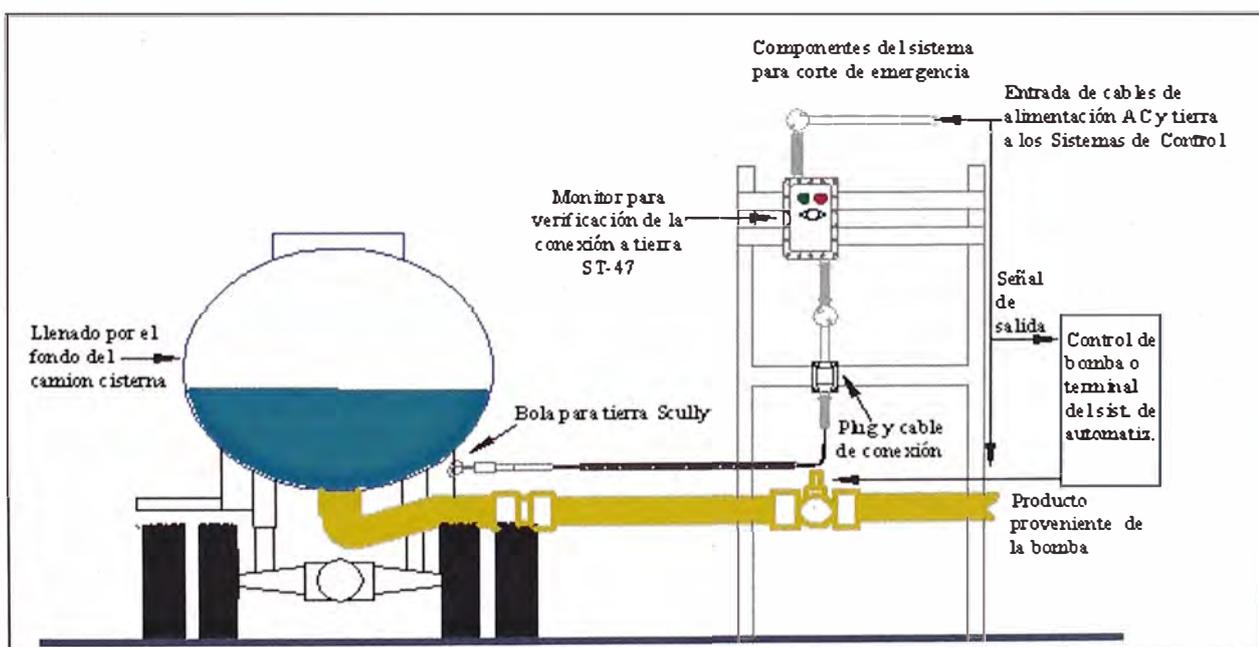


Figura 2.20 Sistema de Protección de Tierra.

## **2.13. El Medidor Volumétrico-Serafin.**

### **2.13.1. Características.**

En la refinería se dispone de un Serafin de 500 galones para calibración , que viene ha ser un tanque diseñado a escala con exactitud de 1 a 5 galones de error por cada 500 galones. Con dos termómetros, uno ubicado en la parte media superior y otra en la parte inferior. Adicionalmente se conecta a una electrobomba, para evacuación de fluido, con mangueras y válvula de escurrimiento de 4"Ø , por la parte inferior del tanque.

### **2.13.2. De la Calibración con el Serafin.**

#### **a) Normativa.**

La calibración se rige en base al Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos , Decreto Supremo N° 045-2001-EM, que en los artículos 56° y 57° del Título Quinto: Normas de Calidad y Procedimientos de Control Volumétrico, señala:

#### **Artículo 56°.- Cilindros Patrones.**

La Planta de Abastecimiento y Planta de abastecimiento en Aeropuertos deberán tener Cilindro Patrón o Serafin calibrados por el Laboratorio Nacional de Metrología del INDECOPI o por una empresa de servicios metrológicos de acuerdo a la NTP vigente.

La calibración tendrá una validez máxima de dos(2) años calendario, salvo que el Cilindro Patrón presente signos de abolladuras o deterioro, que obligará a una nueva calibración o reemplazo de éste.

#### **Artículo 57°.- Calibración de Equipos.**

Los Operadores de las Plantas de Abastecimiento y Planta de Abastecimiento en Aeropuertos deberán efectuar cada seis (06) meses como mínimo, la calibración de sus equipos de medición y llevar un registro de sus resultados.

### **2.13.3. Procedimientos de Calibración**

Verificar que el Serafin este en óptimas condiciones, vacía y limpia, válvula de descarga este cerrada y no tenga fugas, los termómetros y la escala estén operativas. El tanque debe ser transportable.

Verificar el buen funcionamiento de la electrobomba, sea transportable; y disponer las mangueras de 4"Ø con los acoples necesarios para la evacuación de combustible hacia otro cisterna.

Antes de realizar el llenado se coordina con el operador para el alineamiento del sistema.

Se ubica el brazo surtidor (cachimba) sobre el serafín y se procede al llenado, tomando nota del registro de inicio del contómetro en calibración, la temperatura registrada en el sistema de despacho y el tiempo de inicio.

Se llena hasta la línea céntrica de la escala, evitando llegar al derrame, y se registra el tiempo de llenado.

Una vez lleno se promedian las temperaturas del serafín, se registra el volumen llenado a través de la escala con un error de +/- 5 galones y el registro final del contómetro, para el reporte de calibración.

Al terminar esta corrida se realiza la descarga hacia otra cisterna. Y se vuelve a llenar el Serafin, y así sucesivamente.

Se realizaran tres tipos de corridas, a diferentes velocidades de flujo (caudal); máximo, medio y mínimo caudal.

Los datos obtenidos de las corridas se evalúan en las fórmulas para calibración con el uso de la tabla 6B y los resultados se contrastan con los reportes y curvas obtenidas.

#### **2.13.4. Fórmulas y gráficos modelos para calibración.**

##### **a) Calibración de medidores de desplazamiento positivos para ventas brutas en terminales .**

$$\text{Factor} = \frac{V_p \times C_{ts} \times C_{tl}}{V_m \times C_{tl} \times C_{pl}} \quad (\text{API MP MS 12.}) \quad (2.1)$$

$V_p$  = Volumen del Probador Volumétrico .

$V_m$  = Volumen registrado por el medidor .

$C_{ts}$  = Factor de expansión de la lámina a T de calibración .

$C_{tl}$  = Factor de expansión del líquido según Tabla. 6B .

$C_{pl}$  = Factor de corrección de presión de líquido.

##### **b) Efecto de corrección por temperatura en el acero .**

$$C_{ts} = 1 + (T - T_{cert.}) \cdot d \quad (2.2)$$

$C_{ts}$  = Efecto de expansión en el acero .

$T$  = Temperatura en F de las paredes del contenedor .

$d$  = Coeficiente de expansión del material 0.0000186 para el acero al carbón o dulce. Para acero inoxidable serie 300 esta entre 0.0000240 y 0.0000290 .

Tcert. °F = Temperatura en grados F a la que fue calibrado el cilindro patrón (seraphin)

### 2.13.5. Observación.

Para el caso del Sistema Acouload, la temperatura del sistema de despacho, el registro de inicio y de término se programan en forma automática mientras se ingresan el volumen de llenado a los caudales requeridos: máximo, medio y mínimo. Con estos datos y los del serafín se elabora el registro, reporte y las curvas gráficas. (Ver modelos adjuntos).

#### EXXONMOBIL REGISTRO DE CALIBRACION DE CONTADORES DE COMBUSTIBLES

TERMINAL: BOGOTÁ	MARCA: SMITH METER
CONTADOR: 3	MODELO: PRIME
PRODUCTO: PREMIUM	SERIAL: PF 51936

Nº	DATE	FLUJO 1 150GPM		FLUJO 2 300GPM		FLUJO 3 450GPM		FLUJO 4 600 GPM	
		DESVIACION INICIAL	DESVIACION FINAL						
1	17-Dic-01	-0.01	-0.01	0.03	0.00	0.05	-0.01	0.02	0.02
2	01-Mar-02	-0.04	0.01	-0.08	0.00	-0.08	-0.01	0.01	0.00
3	20-Jun-02	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	0.01	0.03	0.01
4	21-Sep-02	0.14	0.00	0.17	0.00	0.13	-0.01	0.04	0.01
5	21-Dic-02	-0.01	-0.02	-0.01	0.02	0.01	0.01	-0.02	-0.01
6	28-Jun-03	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02
7	23-Dic-03	0.17	-0.01	-0.10	-0.01	0.08	-0.01	0.10	-0.02
8	29-Mar-04	-0.01	0.00	-0.01	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.00
9	30-Jun-04	-0.06	0.00	-0.02	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.00
10	27-Sep-04	-0.05	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.00
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

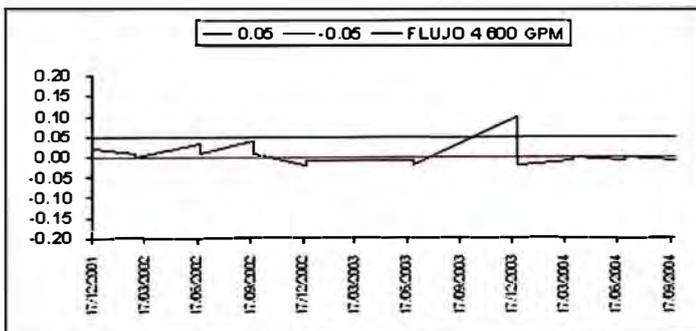
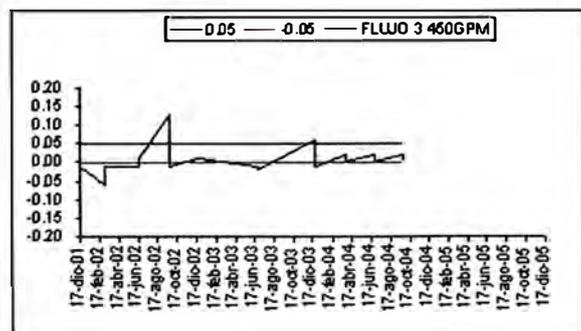
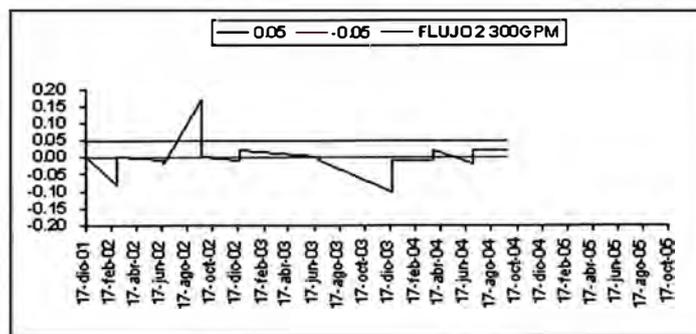
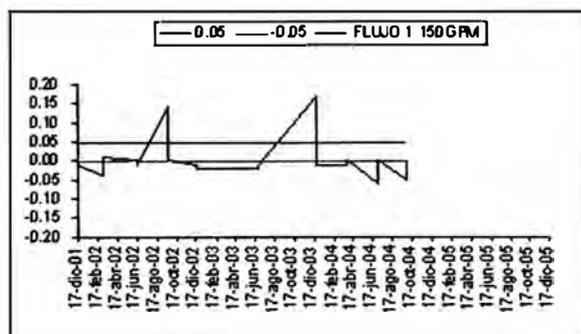


Figura 2.21 Modelo de Registro y Curvas de Calibración.

Figura 2.22 Modelo de Hoja de Calibración

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA ELECTRÓNICO																
CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 17 de Mayo de 2005				
Datos del Sistema de Despacho Electrónico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas Refinería Conchán- Puente N° 3/GASOLINA 95													
	2	N° de Contómetro	36													
	3	Tipo	BOTTOM LOADING													
	4	Fabricante	SMITH METER INC.													
Datos del Contador	5	Totalizador Inicial	65.667	Lectura Final				71.167	Final - Inicial		5500					
	6	Identificación	ACCLOAD III										Fabricante		SMITH METER INC.	
	7	N° de Serie	WM21		Mínimo Flujo Operacional (gls/min)				100							
Datos del Probador Volumétrico	8	Modelo	ALIII-S-XP-ALS-AL10000				Máximo Flujo Operacional (gls/min)				300					
	9	Marca	No tiene				Fecha de Calibración del Serafín				26 de Enero de 2005					
	10	N° de Serie	No tiene				Temperatura de Calibración °F				68					
	11	Capacidad (Gls)	500				Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)				0,000 033					
Datos de la Calibración	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración		
	13	Flujo en GPM		100			180			300				2004		
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,99998			1,00065			1,00069						
15	API Correido producto		63,8													
<b>Flujo 1 (100 GPM)</b>																
16	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)									
17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
18		1	68,40	500,12	1,0000	0,9948	497,53	68,20	499,74	0,9947	1,0000	497,1	1,00087	0,087%		
19		2	68,20	500,25	1,0000	0,9947	497,60	68,70	500,08	0,9943	1,0000	497,2	1,00075	0,075%		
20		3	68,70	500,00	1,0000	0,9943	497,16	68,40	500,03	0,9948	1,0000	497,4	0,99946	-0,054%		
21	100	Promedio		68,43	500,12	1,0000	0,9946	497,43	68,43	499,95	0,9946	1,0000	497,25	1,00036	0,036%	
22		Condición= <b>ACEPTABLE</b>														
23	Nuevo Factor (MF)=		1,000341227													
24	<b>REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO</b>															
<b>Flujo 2 (180 GPM)</b>																
25	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)									
26	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
27		1	70,00	500,37	1,0001	0,9938	497,30	69,00	500,22	0,9940	1,0000	497,2	1,00016	0,016%		
28		2	69,00	500,50	1,0000	0,9940	497,51	68,70	500,45	0,9943	1,0000	497,6	0,99983	-0,017%		
29		3	68,70	499,87	1,0000	0,9943	497,03	68,40	499,90	0,9948	1,0000	497,3	0,99946	-0,054%		
30	180	Promedio		69,23	500,25	1,0000	0,9940	497,2821	68,70	500,1900	0,99437	1,0000	497,37	0,99982	-0,018%	
31		Condición= <b>ACEPTABLE</b>														
32	Nuevo Factor (MF)=		1,000468633													
33	<b>REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO</b>															
<b>Flujo 3 (300 GPM)</b>																
34	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)									
35	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
36		1	98,90	499,62	1,0010	0,9738	487,03	99,10	500,00	0,97380	1,0000	486,9	1,00026	0,026%		
37		2	99,50	499,75	1,0010	0,9734	486,96	99,90	500,10	0,97310	1,0000	486,6	1,00065	0,065%		
38		3	100,50	500,62	1,0011	0,9728	487,53	100,20	500,89	0,97300	1,0000	487,4	1,00033	0,033%		
39	300	Promedio		99,63	500,00	1,0010	0,9733	487,1713	99,7	500,33	0,97330	1,0000	486,97	1,00041	0,041%	
40		Condición= <b>ACEPTABLE</b>														
41	Nuevo Factor (MF)=		1,00100436													
42	<b>REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO</b>															

## **CAPÍTULO III**

### **MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN**

#### **3.1 Procedimientos para el Mantenimiento.**

El procedimiento empleado para la ejecución del servicio fue dado por el área de mantenimiento y se desarrollaron en coordinación con el área operativa de acuerdo al programa. Ver Anexo N (Programa de Mantenimiento Anual).

Las Normas y Procedimientos que regulan el servicio son los siguientes:

ASTM American Society for Testing and Material

API American Petroleum Institute

ASME American Society of Mechanical Engineers

ANSI American National Standards Institute

AWS American Welding Society

NFPA National Fire Protection Association.

UL Underwriters Laboratory, Inc.

ISA Instruments Society of America.

NEMA National Electrical Manufacturers Association

IEC International Electrotechnical Commission

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Asimismo el personal técnico fue inducido a cumplir las Normas Básicas de Seguridad y Protección Ambiental contenidas en el Manual M-40, de la Refinería Conchán.

Petroperú se encamina hacia la Certificación ISO 14001, por lo cual concientiza a todo el personal en el cumplimiento a través de charlas continuas. Ver Anexo O (Política Ambiental de Petroperú).

#### **3.2. Filosofía del Mantenimiento.**

Cada equipo de planta cuenta con características importantes a la hora de valorar su estrategia de mantenimiento óptima. Dicha estrategia estará orientada a obtener la mejor disponibilidad, calidad y seguridad operativa del proceso y deberá considerar los siguientes factores:

- Criticidad en el Proceso
- Características Constructivas
- Condiciones Operativas

En función de estos factores se aplica una determinada estrategia de mantenimiento a cada elemento, instrumento, lazo de control ó sistema de la planta.

### **3.3 Mantenimiento Predictivo.**

Es un conjunto de técnicas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos optimizando la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mínimo costo. La ejecución del servicio debe ser no intrusiva, con el proceso en condición normal de operación.

### **3.4 Mantenimiento Preventivo.**

El análisis estadístico de la vida útil de los instrumentos y de los elementos con que forman el lazo permite realizar la sustitución periódica del elemento independientemente del estado o condición de los mismos. Esto se conoce como mantenimiento a intervalos o mantenimiento preventivo. El objetivo es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento del proceso planificando intervenciones que se ajusten al máximo de la vida útil del elemento intervenido.

### **3.5 Mantenimiento Correctivo.**

Se conoce como correctivo o reparativo; es la filosofía del “bombero”, por realizarse en forma imprevisible. Es el mantenimiento efectuado a un instrumento, lazo de control o sistema cuando la avería ya se ha producido, para reestablecerla a su estado operativo. Puede ser planificado o no planificado. Una intervención correctiva planificada se realiza durante una parada programada, sin afectar la disponibilidad de la planta de procesos.

### **3.6 Mantenimiento Preventivo Unidad UDV/UDP.**

#### **3.6.1 Mantenimiento Preventivo Transmisor de Flujo.**

Duración: 08 hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo.

En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

#### **a) Placa de Orificio (campo).**

Inspección Mecánica: Verificar no fugas en empaquetadura de las bridas, no fugas en las válvulas de toma al proceso.

#### **b) Transmisores (campo).**

Coordinar con el operador de planta, la intervención del instrumento.

Bloquee las tomas de Alta y Baja presión, si el transmisor es del tipo Sello con capilar, bloquee las válvulas cerca al proceso, caso contrario, bloquee las válvulas Manifolds.

Retire el Transmisor Original con soporte incluido.

Instalar el Transmisor Temporal calibrado al mismo rango del Transmisor Original.

Alinear Válvulas Manifolds.

Coordinar con Sala de Control la Puesta en servicio del Transmisor Temporal. Llevar el transmisor Original con soporte incluido, al taller, desmonte el cuerpo del instrumento, realice la limpieza interna y externa. Luego realice el montaje del instrumento.

Con el Calibrador de Presión, verificar la calibración del Instrumento a 0, 50 y 100% de su rango de trabajo. Si existiera un error más de +/- 2% del span, reemplace el sensor.

Pintado del transmisor, Cuerpo (Color - Azul), Tapa (Color – Plomo Gris), Limpieza y Pintado del TAG, en el soporte del transmisor.

En el campo, bloquee la línea de proceso y retire el Transmisor Temporal. Reemplace la Silicona (obvie este procedimiento si el transmisor es del tipo sello con capilar. Luego instalar el Transmisor Original, con soporte incluido. Conectar la parte eléctrica.

Alinear Válvulas Manifolds. Llenar de Silicona las tomas de Alta o Baja (obviar este procedimiento si el Transmisor es del tipo Sello con Capilar). Alinear el transmisor con el proceso.

**c) Transmisor en Sala de Control.**

Destapar el Transmisor (Campo) y simular 4 y 20 mA hacia la Sala de Control. Los Transmisores Inteligentes serie IDP10-D, IGP10-D, tienen esa opción. Caso contrario usar un generador 4-20mA independiente.

Ingrese al Programa SELECT.

Ingrese al Compound y Bloque AIN correspondiente al TAG del instrumento.

Verificar el rango de lecturas en el Sistema. Ejm: 4mA= 0 GPM, 20mA= 100GPM.

Verificar las cuentas digitales en el Sistema 4mA = 12800, 20mA = 64000.

Verificar Set de Valores de la Alarma y simular su operatibilidad con el panel de Alarmas, poniendo en modo MANUAL el bloque AIN.

Reanudar el bloque AIN en modo AUTOMATICO.

### **3.6.2 Mantenimiento Preventivo Transmisor de Nivel.**

Duración: 08 hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo.

En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

#### **a) Para Transmisores en Campo.**

El procedimiento es similar al del Transmisor de Flujo en campo, 3.6.1(b).

#### **b) Para Transmisores en Sala de Control.**

El procedimiento es similar al del Transmisor de Flujo, en Sala de Control. Teniendo cuidado de verificar el rango de lecturas en el sistema, Ejm.: 4mA=0% y 20 mA=100% .

Verificar las cuentas digitales en el Sistema 4mA = 12800, 20mA = 64000.

Verificar Set de Valores de la Alarma y simular su operatibilidad con el panel de Alarmas, poniendo en modo MANUAL el bloque AIN.

Reanudar el bloque AIN en modo AUTOMATICO.

### **3.6.3 Mantenimiento Preventivo del Transmisor de Presión.**

Duración: 08 hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo .En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

#### **a) Para el Transmisor en Campo.**

Coordinar con el operador de planta, la intervención del instrumento.

Retire el Transmisor original con soporte incluido. Instalar el Transmisor temporal calibrado al mismo rango del Transmisor original.

Coordinar con Sala de Control la puesta de en servicio del Transmisor temporal. Llevar el transmisor original con soporte incluido, al taller, desmontar el cuerpo del instrumento, realizar la limpieza interna y externa. Luego realice el montaje del instrumento.

Con el Calibrador de Presión, verificar la calibración del Instrumento a 0, 50 y 100% de su rango de trabajo. Si existiera un error más de +/- 2% del span, reemplazar el sensor. Para presiones mayores a los 100 Psig. usar Peso Muerto.

Pintado del transmisor, Cuerpo (Color - Azul), Tapa (Color – Plomo Gris), Limpieza y pintado del TAG, en el soporte del transmisor.

En el campo, bloquee la línea de proceso y retire el Transmisor Temporal. Luego instalar el Transmisor original, con soporte incluido. Conectar la parte eléctrica y alinear el transmisor con el proceso.

**b) Para el Transmisor en Sala de Control.**

Destapar el Transmisor (Campo) y simular 4 y 20 mA hacia la Sala de Control. Los Transmisores Inteligentes serie IDP10-D, IGP10-D, tienen esa opción. Caso contrario usar un generador 4-20mA independiente.

Ingrese al Programa SELECT.

Ingrese al Compound y Bloque AIN del TAG del instrumento.

Verificar el rango de lecturas en el Sistema. Ejm: 4mA= 0%, 20mA= 100%.

Verificar las cuentas digitales en el Sistema 4mA = 12800, 20mA = 64000.

Verificar Set de Valores de la Alarma y simular su operatibilidad con el panel de Alarmas, poniendo en modo MANUAL el bloque AIN.

Reanudar el bloque AIN en modo AUTOMATICO.

**3.6.4 Mantenimiento Preventivo Termocuplas.**

Duración: 4 hrs. Frecuencia: Anual.

Solicitar permiso de trabajo.

**a) Termocupla (en campo).**

Coordinar con el operador de planta, la intervención del instrumento.

Desconecte la parte eléctrica.

Desmontar la termocupla y llevarla al taller.

Instale la termocupla temporal y conecte la parte eléctrica.

Llevar la termocupla original al taller, desarmar el cabezal y el sensor, realizar limpieza interna y externa de borneras y bulbo. Luego armar la termocupla.

Con el Medidor Digital sumergido en baño aceite caliente y el calibrador de Termocupla conectado en las borneras de la termocupla. Verificar la linealidad de la termocupla, a temperaturas de 50°F, 100°F, 150°F, 200°F. Si existiera una desviación de +/-5°F, reemplazar sensor.

Pintado del cabezal (color – plomo gris) y del TAG en campo.

En campo, retire la termocupla temporal. Instale la termocupla original y conecte la parte eléctrica.

**b) Termocupla (en sala de control).**

Destapar el cabezal de la termocupla (campo).

Generar con el calibrador, los mV correspondiente al rango de temperatura en (°F) configurado en el sistema, si la señal cae más de +/-2°F, verificar contactos en caja de pase.

Ingrese al programa SELECT

Ingrese al Compund y Bloque AIN correspondiente al TAG del instrumento.

Verificar el rango de lecturas en el sistema, Ejm.: Termocupla Tipo “J”, 0 mV = 32°F, 20.3 mV = 700°F

Verificar las cuentas digitales en el sistema. Ejem.: 0 mV = 12800, 20.3 mV = 6400 (para un bloque cuyo rango sea 0 – 700 °F).

Verificar set de valores de las alarmas y simular su operatibilidad con el panel de alarmas, poniendo en modo MANUAL el bloque AIN.

Reanudar el Bloque AIN en modo AUTOMATICO.

### **3.6.5 Mantenimiento Preventivo de Termómetros.**

Duración: 2 hrs. Frecuencia: Anual.

Coordinar con el operador de planta, la intervención del instrumento. Desmontar el termómetro y llevarla al taller. Realizar la limpieza interna y externa.

Con el Medidor Digital sumergido en baño de aceite caliente, verificar la linealidad del termómetro, a temperaturas de 50°F ,100°F, 150°F, 200°F. Si existiera una desviación de +/-5°F, reemplazar el termómetro.

Pintado del termómetro, cuerpo (color-negro) y pintado del TAG, en el instrumento color (amarillo)

Instale el termómetro e informar de su operatibilidad al Ing. de turno.

### **3.6.6 Mantenimiento Preventivo de Manómetros.**

Duración: 2hrs. Frecuencia: Anual.

Cierre la válvula de bloqueo y retire el manómetro original.

Reemplazar por manómetro temporal y llevar al taller el Original. Realizar la limpieza interna y externa.

Con el Peso Muerto y el manómetro Patrón, verificar la linealidad del instrumento a 0, 50 y 100% de su rango de trabajo. Ajuste el Zero y el Span. Si existiera un error de más de +/- 5 % del span, reemplazar el manómetro.

Pintado del manómetro, cuerpo (color-negro) y pintado del TAG, en el instrumento color amarillo. Retire el manómetro temporal e instale el original.

Abra la válvula de bloqueo e informe de su operatibilidad al Ing. de turno.

### **3.6.7 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Diferencial.**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual

Solicitar permiso de trabajo. En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

#### **a) Válvula de control (en campo)**

Anotar el comportamiento de la Válvula de Control, en la hoja de Inspección. Solicitar al operador Bypassar la Válvula de Control.

Desmontar la válvula en campo, llevarla al taller, y realizar la prueba de hermeticidad a 100 psig de aire. Si la prueba arroja más de 40 burbujas por minuto, proceder a desmontar el cuerpo de la válvula y asentar (asiento y tapón.)

Desmontaje de Accesorios, Convertidor o Posicionador.

Paralelamente hacer el mantenimiento del Convertidor o Posicionador, Ajuste de Zero y Span a 3-15 psig.

Limpieza de Accesorios, Regulador, Manómetros,

Pintado de la válvula, Color Rojo (Actuador), Plomo-Gris (Cuerpo). Arme la válvula y prueba de hermeticidad a 100 psig.

En Campo, purgar la línea, instalar la válvula y realizar las conexiones eléctricas y neumáticas e informar al operador para ponerla operativa.

#### **b) Válvula de control (en Sala de control).**

Ingrese al Programa SELECT.

Ingrese al Compound y Bloque AOUT correspondiente al TAG del Instrumento.

Poner en modo MANUAL el bloque AOUT.

Verificación de Calibración de la Válvula: Simule  $4\text{mA}=0\%$ ,  $12\text{mA}=50\%$  y  $20\text{mA}=100\%$  de la carrera de la válvula desde la Sala de Control. Verificar las cuentas Digitales en el Sistema  $4\text{mA} = 12800$ ,  $20\text{mA} = 64000$

Alinear la Válvula de control (en Campo).

Reanudar el Bloque AOUT en modo AUTOMÁTICO.

#### **c) Transmisor (en campo).**

Se realiza el procedimiento del Transmisor de flujo en campo 3.6.1 (b)

#### **d) Transmisor (en sala de control).**

Se realiza el procedimiento del Transmisor de flujo en campo 3.6.1(c), pero se debe de:

Verificar el rango de lecturas en el Sistema, Ejm:  $4\text{mA} = 0\text{ PSIG}$ ,  $20\text{mA} = 100\text{ PSIG}$ .

Verificar las cuentas Digitales en el sistema  $4\text{mA} = 12800$ ,  $20\text{mA} = 64000$ .

Verificar Set de valores de la alarmas y simular su operatibilidad con el panel de alarmas, poniendo en modo MANUAL el bloque AIN.

Reanudar el bloque AIN en modo AUTOMÁTICO.

**e) Controlador (en sala de control).**

Anotar el comportamiento del lazo de control, en la Hoja de Inspección.

(Opcional) Inspección de la Sintonía PID del Lazo de Control: Poner el Lazo en Modo MANUAL. Origine una perturbación a la válvula. Ejm. Cerrar la válvula al 25% por unos 3 segundos y activar el lazo en modo AUTOMÁTICO inmediatamente y anotar el tiempo de sintonía.

Abrir el programa SELECT

Ingresar al Compund y Bloquear el PID correspondiente al TAG del Controlador.

Poner el lazo de control en modo MANUAL, en el ambiente Operadores.

Verificar que los parámetros de los bloques AIN, PID, AOUT, coincidan con la Base de Datos existente, caso contrario, anotar las variaciones e informar al personal calificado, para hacer las correcciones respectivas en el programa Configurador ICC.

Apuntar los valores de PID (Proporcional, Integral y Derivativa). Si se considera necesario, se deberá sintonizar nuevamente y corregir la velocidad de respuesta del controlador, de acuerdo a las necesidades del Ing. De Turno.

Comparar que las lecturas en las pantallas de la Sala de Control y la pantalla de los transmisores de campo sean iguales. Ver Historial del Lazo. Cierre el Programa SELECT, y dejar el display en el ambiente de los operadores. Verificar que el proceso se encuentre estable y active el lazo de control a modo AUTOMÁTICO.

Actualizar la Base de datos en Excel e imprimir el reporte de la Inspección.

**3.6.8 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Flujo**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: anual.

Solicitar permiso de trabajo. En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

**a) Válvula de Control ( en campo)**

El procedimiento es similar al Lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a).

**b) Válvula de Control (en sala de control).**

Se realiza el procedimiento 3.6.7 (b) del Lazo de Presión Diferencial.

**c) Para Placa Orificio (en campo) y,**

**d) Para el Transmisor en campo y en sala de control.**

Se realiza el procedimiento para Transmisores de Flujo dado en 3.6.1

**e) Controlador (en sala de control)**

Se realiza el procedimiento dado en la sección 3.6.7 (e)

**3.6.9 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Nivel**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: anual.

Solicitar permiso de trabajo. En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

**a) Válvula de control (en campo).**

El procedimiento es similar al Lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a).

**b) Válvula de control (en sala de control).**

Se realiza el procedimiento 3.6.7 (b) del lazo de Presión Diferencial.

**c) Para el Transmisor en campo y en sala de control.**

Se realiza el Mantenimiento Preventivo para el caso de los Transmisores de Nivel dado en 3.6.2.

**d) Controlador (en sala de control).**

Se realiza el procedimiento 3.6.7 (e)

**3.6.10 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual.

Solicitar permiso de trabajo. En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

**a) Para Válvula de Control en campo y en sala de control.**

Realizar el procedimiento indicado para el lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a) y (b)

**b) Transmisores en campo y en sala de control.**

Aplicar el procedimiento para el caso de Transmisores de Presión 3.6.3

**c) Controlador en sala de control**

Se realiza el procedimiento 3.6.7 (e)

**3.6.11 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Temperatura**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual.

Solicitar permiso de trabajo. En el DCS, en ventana de operador poner el lazo de control respectivo en modo Manual.

**a) Válvula de Control en campo y en sala de control.**

Realizar el procedimiento indicado para el lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a) y (b)

**b) Termocupla en campo y en sala de control.**

Realizar el procedimiento del mantenimiento preventivo para el caso de Termocuplas dado en 3.6.4.

**c) Controlador (en sala de control).**

Realizar el procedimiento 3.6.7 (e)

**3.7 Mantenimiento Preventivo en Sala de Control.**

**3.7.1 Mantenimiento Preventivo Módulos Input/Output, Procesador, Interfase.**

Duración: 08 hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo.

Se coordina con el área técnica para el apoyo en el ingreso de Ambiente de Ingeniería, Software de mantenimiento y donde se anotará el estado de cada módulo. Verificar el estado de borneras, en cada módulo.

Verificar el estado del cableado, que se encuentra con su respectiva identificación.

Inspección Visual:

Verificar el estado de cada módulo, Led Verde (Muy bien), Led Rojo (falla), Led Rojo-Verde (falta de Software).

Se concluye realizando la limpieza externa de gabinete y módulos.

**3.7.2 Mantenimiento Preventivo de Estaciones de Trabajo.**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Semestral.

Solicitar permiso de trabajo, coordinar el apoyo con el área técnica.

Se anota cualquier anomalía de funcionamiento y se verifica el historial del equipo.

Se coordina con el área técnica la realización del Backup de las dos estaciones AW51 y WP51, según procedimiento.

Durante el Backup se realiza Shutdown a las estaciones WP51 y AW51.

Se limpian las partes internas de cada estación de trabajo.

Se anota el tiempo de apagado del sistema y se verifica el correcto funcionamiento del panel de alarmas.

Se reinicia el sistema anotando el tiempo de reinicio y algún mensaje de Software que resultase anormal al procedimiento.

Verificar señales fuera de servicio, valores de fuera de su rango, señales con alarma del sistema, en las 7 pantallas de operaciones (PRE-CRUDO, UDP, UDV, HORNO F-1, HORNO F-2, PROD-UDV, PROD-UDP).

Realizar las pruebas de sonido, en el panel de alarmas en sus 5 modos de nivel de prioridad.

Verificar la hoja de reportes y el histórico de las variables.

Verificar el % de carga del sistema, dentro del programa SELECT.

Verificar el período y fase de bloques existentes y nuevos. En programa configurador ICC.

Cerrar todos los softwares abiertos y volver al ambiente del operador.

### **3.8 Mantenimiento Preventivo en Caldera APIN.**

#### **3.8.1 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión(Caldera).**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual

Solicitar permiso de trabajo.

##### **a) Para Válvula de Control en campo.**

Realizar el procedimiento del lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a).

##### **b) Para el Transmisores en campo.**

Llevar el transmisor con soporte incluido, al taller, desmontar el cuerpo del instrumento, realizar la limpieza interna y externa. Luego armar el instrumento.

Con el calibrador de presión, verificar la calibración del instrumento a 0, 50, 100% de su rango de trabajo. Si existiera un error de +/- 2% del span, reemplazar el sensor. Para presiones de por encima de los 100 psig. Usar Peso Muerto.

Pintado del transmisor, cuerpo (color-azul), tapa (color-plomo gris) , limpieza y pintado del TAG, en el soporte del transmisor.

Instalación de transmisor y conexiones eléctricas.

Alinear el transmisor con el proceso.

##### **c) Controlador Electrónico.**

Anotar el comportamiento del lazo de control, en la hoja de inspección.

Anotar los valores de PID (Proporcional, Integral y Derivativa). Si se considera necesario se deberá sintonizar nuevamente y corregir la velocidad de respuesta del controlador, de acuerdo a las necesidades del Ing. de turno.

Verificar las señales de entradas y salidas, con el calibrador de 4-10mA. En todo su rango 0, 50 y 100%.

#### **3.8.2 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Nivel (Caldera).**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual

Solicitar permiso de trabajo.

**a) Para Válvula de Control en campo.**

Realizar el procedimiento del lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a).

**b) Para el Transmisores en campo y el Controlador Electrónico.**

Realizar el procedimiento 3.8.1 (b) y (c).

**3.8.3 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Diferencial (Caldera).**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual

**a) Controlador Neumático.**

Tomar datos de la acción proporcional derivativa e integral del equipo.

Efectuar el bloqueo de la válvula automática.

Desmontaje del controlador. Llevar el controlador al taller, realizar la limpieza interna y externa. Con el calibrador de presión, verificar la calibración del Zero y Span a 0, 50 y 100% de su rango de trabajo. Si existiera un error más de +/- 2% del span, ajuste los valores.

Calibración del puntero, ceros y span.

Verificación del manómetro de salida, entrada, alimentación.

Ajuste del balance automático.

Ajuste del comparador auto-manual.

Dejar el equipo con los valores encontrados del PID.

Realizar el montaje y la entrega del equipo.

**b) Para la Válvula de Control en campo.**

Realizar el procedimiento 3.6.7(a)

**3.8.4 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control de Flujo(Caldera).**

Duración: 16 hrs. Frecuencia: Anual

Solicitar permiso de trabajo.

**a) Para Válvula de Control en campo.**

Realizar el procedimiento del lazo de Presión Diferencial 3.6.7 (a).

**b) Para el Transmisor en campo y el controlador Electrónico.**

Realizar los procedimientos 3.8.1 (b) y (c)

**3.8.5 Mantenimiento Preventivo Válvula Solenoide.**

Duración: 2 hrs. Frecuencia: Anual

Si la solenoide es parte de un lazo de control, ponerlo en modo Manual (coordinar con el operador de planta).

Consultar al operador el comportamiento del solenoide a intervenir y anotar cualquier inquietud presentada.

Cerrar las válvulas de bloqueo. Desmontar la válvula.

En el taller, hacer pruebas de contacto con energía, para verificar el estado de la bobina.

Limpiar las parte internas y externas, etc.

Realizar el montaje de la válvula y verificar su comportamiento, con pruebas on /off, desde la sala de control.

Abrir la válvula de bloqueo y ponerla en operación.

### **3.8.6 Mantenimiento Preventivo Transmisor de Flujo (en Caldera).**

Duración: 8 hrs. Frecuencia: Anual

Solicitar permiso de trabajo.

Lazo de control en modo MANUAL, en el ambiente operadores.

Realizar los procedimientos del Transmisor de Flujo 3.6.1 (a) y (b)

### **3.8.7 Mantenimiento Preventivo Totalizador de Flujo (en Caldera).**

Duración: 8 hrs. Frecuencia: Anual

Retire el totalizador de su gabinete.

Llevar al taller, desmontar el cuerpo del instrumento, realizar la limpieza interna y externa.

Con el generador de 4-20 mA, verificar la calibración del instrumento a 0, 50 y 100% de su rango de trabajo. Si existiera un error más de +/- 2% del span. Recalibre el instrumento.

Verifique los factores de totalización de flujo y del acumulado.

Realice un test de los LEDs del instrumento.

Instale el instrumento y conecte la parte eléctrica.

### **3.8.8 Mantenimiento Preventivo de Termómetros y Manómetros en Caldera.**

Duración: 2 hrs., cada uno. Frecuencia: Anual

Se realizan los procedimientos 3.6.5 y 3. 6.6

## **3.9 Mantenimiento Preventivo Desareador.**

### **3.9.1 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Nivel Neumático.**

Duración: 16hrs. Frecuencia: Anual

#### **a) Controlador Neumático.**

Realizar el procedimiento 3.8.3(a).

#### **b) Válvula de control (en campo).**

Anotar el comportamiento de la Válvula de Control, en la hoja de Inspección.

Desmontar la válvula en campo, llevarla al taller, y realizar la prueba de hermeticidad a 100 psig de aire. Si la prueba arroja más de 40 burbujas por minuto, proceder a desmontar el cuerpo de la válvula y asentar (asiento y tapón.)

Verificación de calibración de la válvula:

Simule 3 psig = 0%, 15 psig = 100% de la carrera de la válvula desde la sala de control.

Limpieza de Accesorios, Regulador, Manómetros,

Pintado de la válvula, Color Rojo (Actuador), Plomo-Gris (Cuerpo). Montaje de la válvula y prueba de hermeticidad a 100 psig.

Limpieza de la línea en campo con aire a presión.

Instalación de la válvula en campo, e informar al operador para su habilitación. Y realizar la conexión neumática.

### **3.9.2 Mantenimiento Preventivo Lazo de Control Presión Neumático.**

Duración: 16hrs. Frecuencia: Anual

Realizar los procedimientos 3.9.1 (a) y (b)

### **3.10 Mantenimiento Preventivo en Planta de Ventas.**

#### **3.10.1 Mantenimiento Preventivo Sistema de Despacho Mecánico.**

Duración: 16hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo.

##### **a) Contómetro Mecánico.**

Desmontaje de contómetro y mantenimiento: limpieza exhaustiva de las partes mecánicas internas, desempolvado y engrase de engranajes con grasa fina.

Inspección de componentes: engranajes, bocinas, o´rings de cierre y precierre (dos golpes); de ser necesario se puede efectuar reparación.

Ajuste de la válvula preset.

Mantenimiento de filtros: inspección de partículas en el filtro (arenilla, óxido).

Verificación de estado de filtro (malla), inspección de sello (o´ring) de la tapa del filtro.

Cambio de empaque de acople.

Efectuar el montaje del contómetro.

Efectuar pruebas de funcionamiento conjuntamente con el operador en el despacho inmediato siguiente.

**b) Sistema de Brazo de Carga.**

Aliviar todas las presiones del sistema y drenar el fluido.

Realizar limpieza y lubricación de partes internas y externas del brazo de carga, usando solventes adecuados.

**c) Calibración.**

Recalibración del contómetro con ayuda del tanque patrón calibrado (serafín) y realizar pruebas de operación.

**3.10.2 Mantenimiento Preventivo Sistema de Despacho Electrónico.**

Duración: 32hrs. Frecuencia: Semestral

Solicitar permiso de trabajo.

**a) Accuload.**

Verificación de parámetros de Accuload de acuerdo a cartilla de datos, si es necesario reprogramar. De detectar fallas o anomalías, llamar al representante.

Realizar el desmontaje, mantenimiento y limpieza general de tableros eléctricos.

**b) Válvula Reguladora.**

Aliviar presiones y drenar el fluido donde se encuentra instalada la válvula. Desarme de partes y verificación de diafragma, cambiar de ser necesario.

Limpieza de filtros ubicados en cada válvula de bola, revisar cada mes.

Verificar y limpiar válvulas solenoides, reemplazar de ser necesario.

**c) Contómetro Electrónico.**

Desmontaje y verificación de PICK UP (generador de pulsos).

Limpieza de partes.

Verificación de exactitud con calibrador patrón (serafín).

**d) Sistema de Protección de Sobrellenado (Scully).**

Desconectar el suministro de energía del Scully ST-35

Verificación y limpieza de todo el sistema.

Cambiar lámparas indicadoras (bombillas que se encuentren quemadas), destornillando el tapón del lente.

Revisar y limpiar el interruptor de control, de ser necesario reemplazar la caja. Se reemplaza como una unidad.

De persistir fallas o anomalías llamar al representante.

**e) Sistema de Protección de Tierra (Scully).**

Desconectar el suministro de energía del Scully ST-47, y continuar el procedimiento anterior.

**f) Sistema de Brazo de Carga.**

Coordinar con el operador de planta, la intervención del equipo.

Aliviar todas las presiones del sistema y drenar el fluido.

Desmontar brazo de carga del sistema y llevarlo al taller.

Desarmar brazo de carga teniendo mucho cuidado con el resorte de giro, ya que este resorte puede causar daños personales a la hora de su liberación.

Realizar limpieza y lubricación de partes internas y externas del brazo de carga, usando solventes adecuados.

Armar brazo de carga e instalar en sistema.

Los resortes de giro deberán ser inspeccionados y relubricados.

**g) Calibración.**

Recalibración del contómetro con ayuda del tanque patrón calibrado (serafín).

### **3.10.3 Procedimientos Adicionales para el Mantenimiento de Sistemas de Despacho Electrónico, Sistemas de Protección de Sobrellenado (Scully ST-35) y Sistemas de Protección a Tierra (Scully ST-47).**

Véase secciones 2.10, 2.11 y 2.12.

### **3.10.4 Lineamientos para el Mantenimiento Preventivo de Sistemas de Brazo de Carga tipo Bottom Loading.**

Instrucciones de instalación, ajuste y mantenimiento de brazos de carga de torsión.

Información de Seguridad General:

- a) No intentar cargar o instalar un brazo de carga de torsión con las manos.
- b) No exceder el rango de presión de ningún componente en el sistema.
- c) Antes de hacer mantenimiento a algún componente, aliviar todas las presiones del sistema y drenar el fluido.
- d) No rehusar partes usadas o dañadas.
- e) Proteger los mecanismos giratorios, tuberías, mangueras y balance; de daños de uso, impacto o perforación.

No usar los brazos de carga de torsión en situaciones en las cuales causarían a los operadores un obstáculo, tales como tuberías, rejas u otro equipo.

- g) No intentar ajustar o desensamblar el Resorte de Torsión con alguna carga de torsión aplicada al resorte.
- h) No remover o sacar el tope. El rango del brazo de carga de torsión no excede los 20 grados debajo de la horizontal.
- i) Establecer un procedimiento para una carga y descarga segura en cada instalación.

### **Instalación**

- a) Remover el cargador de la caja de embarque y ubicarla en el piso en una posición similar a su uso. Si es necesario cambiar el Resorte de Torsión de Giro al lado correcto, remover el bloque del tope y girar ajustando el mango hasta la posición deseada luego reemplazar el bloque del tope.
- b) El método recomendado de levantamiento del cargador en la posición hacia arriba es para usar una grúa o camión de carga. Adjuntar una cuerda de seguridad alrededor de la tubería cerca de un punto de balance y levantar lentamente. Instalar el brazo de carga sobre el flanco superior usando empaquetaduras, tuercas y pernos apropiados. Use empaquetadura tipo argolla de 4" y tuercas y pernos de grado 5 o superior.
- c) Seguir con las instrucciones de instalación adjuntas al equipo y accesorios, tales como válvulas de carga, mangueras de carga o acopladores.
- d) Los brazos de carga estarán ahora listos para su uso.

### **Ajustes**

- a) Los brazos de carga de torsión están balanceados por un soporte ubicado interiormente del resorte de torsión. La posición del resorte debe estar puesto apropiadamente para obtener un óptimo funcionamiento del brazo de carga. Los brazos de carga están balanceados antes del embarque; sin embargo debe ser necesario ajustar el resorte de torsión en el campo, usando las siguientes instrucciones:
  - Levantar y sostener el brazo en posición vertical.
  - Girar ajustando el mango hasta que el brazo alcance el tope.  
Mover el brazo y permitirle encontrar su punto de balance, o moverlo ligeramente horizontal. Los brazos que están equipados con válvulas se deben llenar con fluido en la válvula Upstream antes del balanceo.
- b) El tamaño del resorte de torsión en cada brazo de carga está determinado por el momento de carga del brazo a la altura de giro. Así, un incremento en esta carga debido al peso adicional sobre el brazo, en forma de equipo auxiliar o reemplazo no especificado al momento de la compra, puede afectar el balance del brazo.

Incrementando la torsión sobre el resorte puede ayudar en el balance del brazo. Si el brazo no puede ser balanceado de esta manera, se debe usar un resorte mas grande.

#### **Mantenimiento Regular:**

- a) Los resortes de giro deben ser inspeccionados y re-lubricados aproximadamente cada 90 días en uso. Remover una tapa de bola y visualmente examinar la cantidad y consistencia de grasa. Si se requiere mas, reemplace la tapa de bola e inserte grasa a través del mismo. Una o dos pasadas de grasa estándar serán suficientes. Un engrase excesivo puede dañar la empaquetadura. No sobre-engrasar los resortes.

#### **3.10.5 Técnicas de Programación para la calibración del Contómetro Electrónico Accuload con el Serafín.**

En el puente de despacho, se ubica el Serafín de 500 galones con las bomba para evacuación al lado del sistema de despacho con contómetro electrónico a calibrar. Ahora el llenado es por el fondo.

Para la calibración se sigue una secuencia de despacho similar al de una cisterna, en repetidas veces. Teniendo en cuenta los parámetros a registrar como datos para el reporte de calibración, del serafín y del contómetro a calibrar. Así realizamos:

##### **a) Secuencia de Despacho.**

- Conexión de cable para puesta a tierra.
- Conexión de Sobrellenado.
- El conmutador del equipo Scully debe estar en NORMAL /AUTO  
Conectar brazo de carga.

##### **b) Operación Accuload.**

- Presionar SET.  
Sale Volumen a llenar, ingresar y apretar ENTER.
- Ingresar volumen a despachar y el caudal máximo, medio o mínimo, para el serafín (en caso de haber un error de ingreso borrar con CLEAR, luego ingresar volumen correcto. Presionar START.
- Si se presentara alguna alarma o se produjera una suelta de Puesta a Tierra; se detendrá el despacho y saldrá mensaje en pantalla Accuload. Corregir situación y presionar START nuevamente.
- Ingresar Volumen a despachar.  
Al final del despacho presionar PRINT.
- Finalmente desconectar el Brazo y el cable Scully.

- Y tomar los datos finales del serafín y del Accuload para calibración (Flujo de combustible, Temperatura en °F. volumen programado, volumen de despacho en curso, registro de contómetro).

Desde la Sala de Control y aplicando el Programa de Supervisión y Configuración Accumate se pueden visualizar los datos registrados.

El Accumate para Accuload III es una aplicación diseñada para automatizar la configuración e interacción con el controlador electrónico Accuload III.

Esta opción permite al usuario autorizado utilizar el Accuload y operar todos sus parámetros de programación, así como realizar despachos desde la Sala de Control.

Esta opción funciona de acuerdo al producto que en ese momento este conectado vía ONLINE.

Par ingresar al programa se debe ir al menú Tools Menú y buscar la opción REMOTE DISPLAY. Al activar esta opción se observa la imagen de un Accuload con el texto “INITIALIZING”, el cual indica que la computadora se está conectando con el Accuload. Si la conexión fue posible, la imagen del Accuload mostrará el producto el cual esta siendo supervisado desde la PC. Así estando conectado a un Accuload podemos tener los siguientes datos:

- Lectura de los Acumulados.
  - Con el mouse dar clic en ENTER, ahí aparecerá el MAIN MENU.  
Con las flechas direccionales en el Accuload, elegir la opción DIAGNOSTICS MENU.  
Luego elegir la opción NON-RESET VOLUMENS.
  - Elegir METER y el valor que se tomará es el GV (Volumen Grueso).
- Lectura de la temperatura y densidad actual del producto.
  - Con el mouse dar click en ENTER, ahí aparecerá el MAIN MENU.
  - Con las flechas direccionales en el Accuload elegir la OPCION DINAMIC DISPLAYS.
  - Luego elegir la opción SYSTEM.
  - En la pantalla del Accuload aparecerá el dato de la Temperatura y la densidad actual a la que se encuentra el producto.

- Lectura de todos los despachos realizados.
  - Con el mouse dar click en ENTER, ahí aparecerá el MAIN MENU.
  - Con las flechas direccionales en el Accuoload elegir la OPCION DIAGNOSTICS MENU.
  - Luego la opción TRANSACTION LOG.  
Y se podrán ver los últimos despachos realizados.
- Ingreso de API para un Accuoload.  
Este comando permite ingresar un nuevo valor de densidad de acuerdo a las Tablas API que se hayan calculado previamente.
  - En el MAIN MENU, elegimos PROGRAM MODE MENU.
  - Elegimos la opción PRODUCT DIRECTORIES.
  - Se ubica en la opción 400 TEMPERATURE / DENSITY DIRECTORY.
  - Buscamos la opción 411 API TABLE y elegimos la tabla en la cual trabajará el producto.
  - Luego buscamos la opción 412 REFERENCE DENSITY, donde se coloca el dato que será usado para calcular el factor de corrección del volumen.
  - Para salir del Menú, presionamos CLEAR hasta que se vea la pantalla inicial del Accuoload.

### **3.11. Recursos Humanos y Equipamiento.**

#### **3.11.1. Recursos Humanos.**

El servicio de Mantenimiento Preventivo/Correctivo de la Instrumentación fue realizado con la colaboración de personal especializado y no especializado, y con una cantidad mínima que se indica a continuación:

##### **a) Personal profesional:**

- 01 Ingeniero Residente para el Servicio de Instrumentación.
- 01 Supervisor de Seguridad.

##### **b) Personal para el mantenimiento del sistema de instrumentación:**

- Tres instrumentistas Calificados.
- Tres instrumentistas Básicos.

El número total de personal propuesto así como el indicado por especialidad es solo referencial, dado que durante el desarrollo del servicio y de acuerdo a la carga de trabajo se llegó a emplear un mayor número de personal, especialmente durante los trabajos de parada de planta.

Se consideraron un total de veinte (20) días acumulados para la realización de trabajos en Paradas de Planta estimadas y programadas por partida típica, donde se intervienen los equipos del Area de Procesos.

La jornada del servicio fue de 08 horas diarias de lunes a sábado (8h-h), doblegándose el recurso humano y la jornada diaria hasta 12 horas durante las Paradas de Planta programadas. Ver Anexo P (Del Ingeniero Residente responsable del sistema de Instrumentación).

### **3.11.2 Equipamiento.**

El Servicio de Instrumentación se desarrolló “llave en mano”, para los diferentes desmontajes. Para el movimiento operativo se contó como mínimo con los siguientes equipos y herramientas.

#### **a) Equipos**

- 01 equipo Hitop detector de fallas en cables eléctricos.
- 01 equipo portátil de pintura (para trabajos de retoques y pintados menores), incluidos compresor eléctrico de 220V., manguera y pistola de pintar.
- 01 pistola eléctrica de 220V., para soldadura con estaño.
- 02 Radios de Frecuencia independiente al existente en Refinería.
- 01 pizarra acrílica.
- Materiales de escritorio (pizarra, plumón, hojas, etc)
- Equipo computadora Pentium IV, equipada con software e impresora para la elaboración de Informes Técnicos.

#### **b) Instrumentos .**

- 01 multímetro marca Fluke con características voltímetro AC/DC, rango de 0 a 1000 V., medición de resistencia de 0.01 a 100K $\Omega$ , con medición de diodos, capacitancia y frecuencímetro.
- Calibrador/Generador de 4 a 20 mA, marca Fluke.
- Calibrador/Generador de Termocupla , marca Fluke
- Calibrador/Generador de Presión 0-60 psig., 0-500 psig, vacío.
- Calibrador de relés neumáticos.
- Pistola (termómetro) infrared, para control de temperatura.
- Megómetro digital con escalas de 250V, 500V y 1000V.

**c) Herramientas.**

02 maletines de herramientas completas y con candado para cada instrumentista conteniendo lo siguiente:

Juego de llaves mixtas milimétricas desde 6mm. hasta 24 mm.

- Juego de llaves mixtas en pulgadas desde ¼” hasta 1½”.

Juego completo de dados encastre ½”, milimétricos desde 6 hasta 15 mm.

Juego completo de dados encastre ½”, en pulgadas desde ¼” hasta ⅝”.

- 01 palanca con ratchet, encastre de ½”.

01 llave palanca de fuerza con encastre ½”.

- 02 extensiones(01 corta y 01 larga), encastre ½”.

- 01 juego de llaves Allen milimétricas, desde 3 hasta 19 mm.

- 01 juego de llaves Allen en pulgadas, desde ⅛” hasta ¾”.

- 02 llaves americanas (regulable) de 6” y 12”.

- 02 llaves Stilson (regulable) de 6” y 12”.

- 01 alicate pico de loro de 10”.

- 01 alicate de presión de 10 ”.

- 02 desarmadores plano de 6” y 10 ”.

02 desarmadores estrella de 6” y 10 ”.

- 01 martillo de bola de 2 libras.

01 martillo de bronce de 2 libras.

- 01 martillo de goma y baquelita.

- 01 juego de cinces y punzones.

01 tijera para corte de latones.

01 juego de sacabocados desde ⅜” hasta ¾ ”.

- 01 arco de sierra con hoja de ½”.

- Juego de limas (plana, media caña y redonda), fina, mediana y bastarda.

Podemos mencionar también sobre los equipos e instrumentos proporcionados por PETROPERU.

- 01 calibrador de Presión marca Martel modelo PPC-9001-Kit (0-30 Psig)

- 01 calibrador de Presión marca Martel (0-100 Psig)

- 01 calibrador de presión de vacío, marca Cole Parmer, modelo LU-68976-54, rango (0 a 30 in Hg.).

- 01 calibrador de Temperatura, marca Martel modelo PTC-9002,  
Rango: Temp. Termocuplas J, K, RTD.
- 01 calibrador de 4 a 20 mA, marca Martel modelo PSC-400.
- 01 Medidor Patrón de Temperatura digital, tipo RTD, con 4" de inserción.  
Nema 4X.  
01 Medidor de Temperatura no contactante, infrarrojo, portátil,  
Digital Rango de 0 a 100°F.
- 01 Peso muerto, marca Cole Parmer, modelo LU-68840-30, rango:0 a 5000 psig.  
01 Laptop PC Configurator, marca: Toshiba Pentium III, 2 Com Serialk, fax, Red.
- 02 Manómetros Patrones(0-100psig y 0-1000 psig)
- 01 Software configurator PC20 FOX COM, marca: Foxboro.  
(incluye: MODEM, cable).
- 01 Recipiente pirex para altas temperaturas.
- 01 Cocina eléctrica de 200Watts, 220 VAC, regulable.

Asimismo Petroperú proporcionó diversos repuestos durante el servicio.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis Estadístico del Mantenimiento.**

##### **4.1.1 Sobre las pruebas de operación y comisionamiento de lazos e Instrumentos.**

Las pruebas se realizan, para cada uno de los lazos de control y señales, entre el campo y consola de control, simulándose señales para reflejar las condiciones operativas de los instrumentos de medición y control. Se preparan los protocolos de prueba con los resultados de las verificaciones y pruebas realizadas (reportes).

Se verifica que cada componente de los lazos de control este calibrado correctamente y que la operación y secuencia de los mismos sea correcta.

Después de concluir las pruebas de continuidad cada lazo es engrillado y verificado de la siguiente manera:

- a) Cada lazo recibe una señal de prueba a través del transmisor. Todos los indicadores y controladores son observados para verificar la indicación correcta de la señal medida.
- b) Cada válvula automática de control es accionada por el respectivo instrumento de control.
- c) Todos los dispositivos posibles de regulación, como llaves limitadoras, alarmas, etc., son verificados para obtener el correcto funcionamiento de los lazos.
- d) Cualquier instrumento con defecto de calibración es reparado y/o devuelto al taller de instrumentos.
- e) Después del chequeo de cada lazo de control, el instrumento receptor (registrador, indicador, etc.) del lazo, recibe una etiqueta con datos del servicio.
- f) Cada sistema es comisionado, simulando la señal de entrada desde el proceso, en los sensores del proceso, a 0%, 50% y 100% del rango y verificando que cada componente dentro del lazo responda como es requerido dentro de la tolerancia del lazo de control.

Durante el comisionamiento se llevan a cabo las siguientes verificaciones:

- a) Que los conductores hallan sido chequeados en su conexión a tierra, continuidad, protección y polaridad.

- b) Que las fuentes de poder estén conectadas en forma correcta.
- c) Que los dispositivos estén apropiadamente ubicados.
- d) Que el elemento final de control (válvula automática, pistón, etc.) funcione apropiadamente y vaya a la posición correcta en caso de una falla eléctrica.
- e) Que un incremento en la señal desde el proceso, provoque un cambio en la dirección apropiada en el elemento final de control.
- f) Que todos los controladores estén ajustados para un modo y una acción apropiados, de acuerdo con el proceso.
- g) Que las alarmas operen a los ajustes requeridos y que los puntos asociados en el anunciador estén activados en esos ajustes. Adicionalmente, la operación del destellado, funciones de alarma audible, silenciador y pruebas serán demostradas.
- h) Que los dispositivos de enclavamiento operen en los ajustes requeridos y que los dispositivos asociados estén activados y operen correctamente en esos ajustes.
- i) Que los dispositivos de indicación operen en forma correcta.

#### 4.1.2 Resultados de Planta de Procesos.

##### a) Reportes de Mantenimiento Preventivo.

### REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L  
ÁREA: PLANTA DE PROCESOS  
FECHA: 01-02-2005

				FECHA:01-02-2005			
INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESION				MARCA: FOXBORO			
N° TAG: PT-104				MODELO: IGP10-I20EIC-V2K			
SERVICIO: PRESIÓN DE COMBUSTIBLE				REFERENCE : 97100186			
UBICACION: HORNO F-1				ORIGIN : 2A9716			
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	05	02	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	05-14	02-10	01	Manómetro			
Tomas	05-14	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10	02-06	01	Línea de Aire			
Sello	05	05	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rígido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold							
CONDICION HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICION FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado				
09 Desconectado			09 Calibrado				
10 Contaminado			10 Pintado				
<b>Observaciones:</b>							
Se encontró sello contaminado y se cambió (glicerina). La válvula de bloqueo fue limpiado y lubricado. El Transmisor fue limpiado. El soporte del transmisor fue lijado, limpiado y pintado. Se calibra punto cero. / En operación registra, en campo: 51.1 PSIG .							

### REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L**

**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**

**FECHA: 01-06-2005**

				FECHA:01-06-2005			
INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE FLUJO				MARCA: FOXBORO			
N° TAG: FT- 250				MODELO: IDP10-I20C21C-M1VK			
SERVICIO: INCONDENSABLES DEL V-2				REFERENCE			
UBICACION: PROD - UDP				ORIGIN :			
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	05	02	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	05-13	02-10	01	Manómetro			
Tomas	05	02	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10	02-06	01	Línea de Aire			
Sello	08	02-04	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rigido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold	05-14	02-10	01				
CONDICIÓN HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICIÓN FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado				
09 Desconectado			09 Calibrado				
10 Contaminado			10 Pintado				
<b>Observaciones:</b>							
Se encontró sin sello, se recuperó (agua). La válvula de bloqueo no trabaja por el óxido. , fue limpiado y lubricado. El soporte del transmisor y el manifold fueron limpiados, lijados y pintados.							

**REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L**

**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**

**FECHA: 02-06-2005**

				FECHA:02-06-2005			
INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESIÓN				MARCA: FOXBORO			
N° TAG: PT-106				MODELO: IGP10-I20C21C-V2			
SERVICIO: PRESIÓN DE V-1				REFERENCE :			
UBICACION: PROD-UDP							
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	06	09	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	05	02	01	Manómetro			
Tomas	05-13	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	03	01	04	Línea de Aire			
Sello	05	02	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rigido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold	05	02	01				
CONDICION HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICION FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado				
09 Desconectado			09 Calibrado				
10 Contaminado			10 Pintado				
<b>Observaciones:</b>							
Se calibró el punto cero. El manifold fue lijado y limpiado. Se pintó el soporte del transmisor. Se recomienda cambiar la válvula de bloqueo, en salida Drum V1 a Transmisor.							

**REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L**

**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**

**FECHA: 03-06-2005**

				FECHA:03-06-2005			
INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESIÓN				MARCA: FOXBORO			
N° TAG: PT-119				MODELO: IAP10-I20C21C-V2K			
SERVICIO: PRESION DE V-4				REFERENCE :			
UBICACIÓN: PROD-UDV							
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	06	09	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	14-05	02-10	01	Manómetro			
Tomas	05	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10-13	02-06-10	01	Linea de Aire			
Sello	05	02-05	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rigido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold							
CONDICIÓN HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICIÓN FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado		08		
09 Desconectado			09 Calibrado		09		
10 Contaminado			10 Pintado		10		
<b>Observaciones:</b>							
Se saca fuera de servicio. se calibró punto cero, se lubricó válvula bloqueo entrada a Drum. Se sopletea toma a Tansmisor. Se limpia y lava transmisor. Se lija, limpia y pinta soporte .Queda operativo.							

### REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L**

**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**

**FECHA: 06-06-2005**

INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESIÓN				FECHA: 06-06-2005			
N° TAG: PT-15				MARCA: FOXBORO			
SERVICIO: PRESIÓN DE CIRCUITO 1				MODELO: IGP10-I20E1C-V2K			
UBICACION: PRE - CRUDO				REFERENCE : 97100189			
				ORIGIN : 2A9716			
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	05	02	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	13-05	02-10	01	Manómetro	01-05	02	01
Tomas	13-05-10	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10	02-06	01	Linea de Aire			
Sello	05-10	02-05	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rigido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold							
CONDICIÓN HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICION FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado				
09 Desconectado			09 Calibrado				
10 Contaminado			10 Pintado				
<b>Observaciones:</b>							
Sello contaminado-se limpia. Se lubrica válvula manual de bloqueo. Se cambia sello (glicerina). Se lava toma, se calibra punto cero. Se calibra manómetro (0-600 PSI) de indicación local. El soporte del Transmisor es lijado y limpiado para pintado. / En operación el Tansmisor registra en display: 285.4 PSIG .							

**REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERIA ELECTRO DIESEL S.R.L**  
**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**  
**FECHA: 06-06-2005**

INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESIÓN				FECHA: 06-06-2005			
N° TAG: PT-143				MARCA: FOXBORO			
SERVICIO: PRESIÓN DE CRUDO A ZONA CONVECTIVA F-1				MODELO: IGP10-I20EIC-V2			
UBICACION: HORNO F-1				REFERENCE :			
PARTE	CH	TE	CF	PARTE	CH	TE	CF
Display	05	02	01	Convertidor			
Cabezal	05	02	01	Relay			
Soporte	05-13	02-10	01	Manómetro			
Tomas	05-13	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10	02-06	01	Línea de Aire			
Sello	05-10	02-05	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02	01				
Tubo Conduit Rigido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold							
CONDICIÓN HALLADA			TRABAJO EFECTUADO		CONDICION FINAL		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado		08		
09 Desconectado			09 Calibrado		09		
10 Contaminado			10 Pintado		10		
<b>Observaciones:</b>							
Se encontró sello contaminado . se limpió y cambió(glicerina); se engrasa la válvula de bloqueo, se lava la toma. Se limpian el Transmisor y soporte para pintado. En servicio registra: 151.3 PSIG .							

**REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

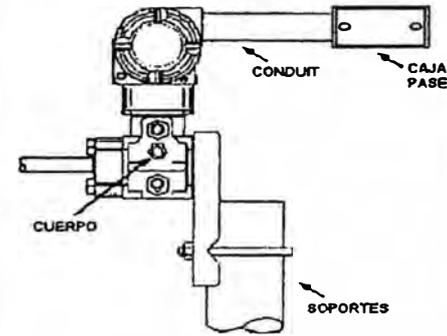
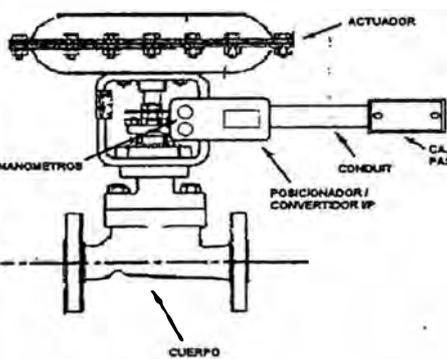
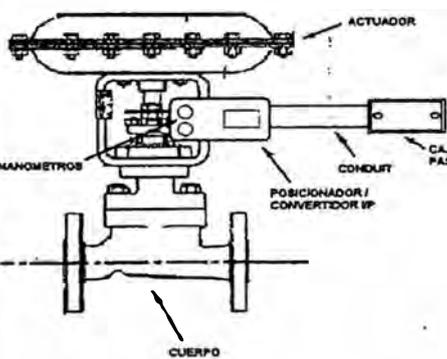
**CONTRATISTA: CONSORCIO FAMEYCO S.A.C. -  
INGENIERÍA ELECTRO DIESEL S.R.L**

**ÁREA: PLANTA DE PROCESOS**

**FECHA: 06-06-2005**

				FECHA:06-06-2005			
INSTRUMENTO: TRANSMISOR DE PRESIÓN				MARCA: FOXBORO			
N° TAG: PT-160				MODELO: IGP10-I20EIC-V2K			
SERVICIO: PRESIÓN DE AIRE DE INSTRUMENTOS				REFERENCE : 97100192			
UBICACION: SERVICIOS				ORIGIN : 2A9716			
<b>PARTE</b>	<b>CH</b>	<b>TE</b>	<b>CF</b>	<b>PARTE</b>	<b>CH</b>	<b>TE</b>	<b>CF</b>
Display	06	09	01	Convertidor			
Cabezal	13	02-10	01	Relay			
Soporte	14	02-10	01	Manómetro			
Tomas	10-13	02-10	01	Regulador de Aire			
Válvula de Bloqueo	05-10	02-06-10	01	Línea de Aire			
Sello	05	02-05	01				
Tubo Conduit Flexible	05	02-10	01				
Tubo Conduit Rígido	05	02	01				
Placa Orificio							
Manifold							
<b>CONDICIÓN HALLADA</b>			<b>TRABAJO EFECTUADO</b>		<b>CONDICIÓN FINAL</b>		
01 Bueno	11 Desgastado		01 Inspeccionado		01 Operativo		
02 Regular	12 Corrosión Leve		02 Limpiado		02 Fuera de Servicio		
03 Malo	13 Corrosión Moderada		03 Reparado		03 En Observación		
04 Roto	14 Corrosión severa		04 Asentado		04 Requiere Cambio		
05 Sucio	15 No Visible		05 Cambiado		05 Requiere Planta Parada		
06 Descalibrado			06 Lubricado		06 Requiere Material		
07 No existe			07 Conectado		07 Retirado Taller		
08 Falta			08 Ajustado				
09 Desconectado			09 Calibrado				
10 Contaminado			10 Pintado				
<b>Observaciones:</b>							
Se purga toma, se lija, limpia soporte y transmisor para pintado. Se calibra punto cero. / En operación registra: 78.4 PSIG .							

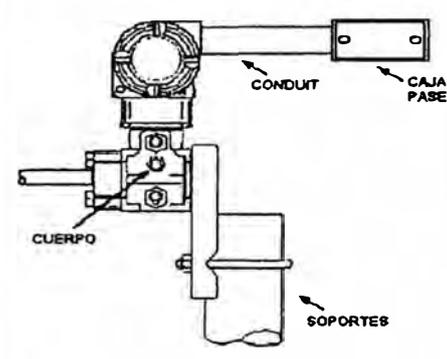
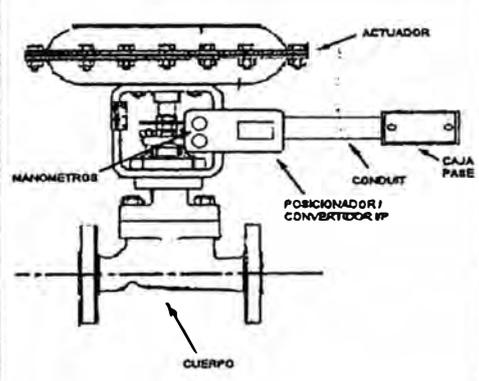
## b) Reportes de lazos y contrastaciones realizadas.

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE TRANSMISOR						INSPECCION DE TRANSMISOR																															
NRO. TEST	GENERACION DE PRESION PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA TRANSMISOR	ERROR (1)	DESCRIPCION	ESTADO																														
	ESCALA %	(PSIG)	(PSIG) Fg	(PSIG) Fd																																	
<b>VERIFICACION</b> <table border="1"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.75</td><td>8.75</td><td>8.75</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>17.50</td><td>17.50</td><td>17.53</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>26.25</td><td>26.25</td><td>26.28</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>35.00</td><td>35.00</td><td>35.02</td><td>0.02</td></tr> </table>						1.0	0.0	0.00	0.00	0.04	0.04	2.0	25.0	8.75	8.75	8.75	0.01	3.0	50.0	17.50	17.50	17.53	0.03	4.0	75.0	26.25	26.25	26.28	0.03	5.0	100.0	35.00	35.00	35.02	0.02	1 CONDUIT "O.K." 2 CAJA DE PASE "O.K." 3 SOPORTES "O.K." 4 CUERPO "O.K."	
1.0	0.0	0.00	0.00	0.04	0.04																																
2.0	25.0	8.75	8.75	8.75	0.01																																
3.0	50.0	17.50	17.50	17.53	0.03																																
4.0	75.0	26.25	26.25	26.28	0.03																																
5.0	100.0	35.00	35.00	35.02	0.02																																
Calibracion del Transmisor : <input type="text" value="0-35 PSIG"/> TAG : <input type="text" value="DPT-10"/> Rango de Trabajo : <input type="text" value="0-35 PSIG"/>																																					
<b>COMISIONAMIENTO DE TRANSMISOR CON SISTEMA DCS</b>																																					
NRO. TEST	GENERADOR DE SEÑAL CALIBRADOR PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA DCS	ERROR (2)	INSPECCION DE VALVULA																															
	ESCALA %	mA	(PSIG) Fg	(PSIG) Fd		DESCRIPCION	ESTADO																														
<b>VERIFICACION</b> <table border="1"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>8.75</td><td>8.92</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>17.50</td><td>17.64</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>26.25</td><td>26.34</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>35.00</td><td>35.04</td><td>0.04</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	0.01	0.01	2.0	25.0	8.00	8.75	8.92	0.17	3.0	50.0	12.00	17.50	17.64	0.14	4.0	75.0	16.00	26.25	26.34	0.09	5.0	100.0	20.00	35.00	35.04	0.04	1 CONDUIT "O.K." 2 ACTUADOR "O.K." 3 CAJA DE PASE "O.K." 4 POSICIONADOR "O.K." 5 CONVERTIDOR VP "O.K." 6 CUERPO "O.K." 7 MANOMETROS "O.K."	
1.0	0.0	4.00	0.00	0.01	0.01																																
2.0	25.0	8.00	8.75	8.92	0.17																																
3.0	50.0	12.00	17.50	17.64	0.14																																
4.0	75.0	16.00	26.25	26.34	0.09																																
5.0	100.0	20.00	35.00	35.04	0.04																																
ALARMAS: HI : <input type="text" value="50 PSIG"/> ALARMA "O.K." LO : <input type="text" value="0 PSIG"/> ALARMA "O.K."																																					
OBSERVACIONES TRANSMISOR DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."																																					
<b>CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA DE CONTROL</b>						<b>COMISIONAMIENTO DE VALVULA CONTROL CON SISTEMA DCS</b>																															
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (3)	INSPECCION DE VALVULA																															
	ESCALA %	mA	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %		DESCRIPCION	ESTADO																														
<b>VERIFICACION</b> <table border="1"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>25.00</td><td>25.20</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>50.00</td><td>50.30</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>75.00</td><td>74.80</td><td>-0.2</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>0.0</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0	2.0	25.0	8.00	25.00	25.20	0.2	3.0	50.0	12.00	50.00	50.30	0.4	4.0	75.0	16.00	75.00	74.80	-0.2	5.0	100.0	20.00	100.00	100.00	0.0	1 CONDUIT "O.K." 2 ACTUADOR "O.K." 3 CAJA DE PASE "O.K." 4 POSICIONADOR "O.K." 5 CONVERTIDOR VP "O.K." 6 CUERPO "O.K." 7 MANOMETROS "O.K."	
1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0																																
2.0	25.0	8.00	25.00	25.20	0.2																																
3.0	50.0	12.00	50.00	50.30	0.4																																
4.0	75.0	16.00	75.00	74.80	-0.2																																
5.0	100.0	20.00	100.00	100.00	0.0																																
TAG : <input type="text" value="DPCV-10"/>																																					
OBSERVACIONES VALVULA DE CONTROL DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."																																					
<b>NOTAS:</b> (1) = Error permitido +/- 0.1 PSIG, (2) = Error permitido +/- 0.2 PSIG. (3) Error Permitido = +/- 0.5 %, (4) = Error Permitido = +/- 0.1 mA						OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																															
VoBo. PETROLEOS DEL PERU S.A																																					

**REPORTE  
LAZOS DE CONTROL  
FLUJO**

ITEM : 05  
TAG : FIC - 1204  
FECHA : Agosto 8, 2005

EMPRESA : PETROLEOS DEL PERU S.A. - REFINERIA CONOCHAN  
REFERENCIA : CONTRASTACION Y COMISIONAMIENTO DE LAZOS DE CONTROL, UNIDAD DE PROCESOS.

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE TRANSMISOR						INSPECCION DE TRANSMISOR																																																				
NRO TEST	GENERACION DE PRESION PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA TRANSMISOR	ERROR (1)	DESCRIPCION	ESTADO																																																			
	ESCALA %	(in H2O)	(GPM)	(GPM)																																																						
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>-0.04</td><td>-0.04</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>12.50</td><td>100.00</td><td>100.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>50.00</td><td>200.00</td><td>199.97</td><td>-0.03</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>112.50</td><td>300.00</td><td>300.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>200.00</td><td>400.00</td><td>399.94</td><td>-0.06</td></tr> </table>						1.0	0.0	0.00	0.00	-0.04	-0.04	2.0	25.0	12.50	100.00	100.08	0.08	3.0	50.0	50.00	200.00	199.97	-0.03	4.0	75.0	112.50	300.00	300.04	0.04	5.0	100.0	200.00	400.00	399.94	-0.06	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAJA DE PASE</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>3</td><td>SOPORTES</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>4</td><td>CUERPO</td><td>"O.K."</td></tr> </table>		1	CONDUIT	"O.K."	2	CAJA DE PASE	"O.K."	3	SOPORTES	"O.K."	4	CUERPO	"O.K."									
1.0	0.0	0.00	0.00	-0.04	-0.04																																																					
2.0	25.0	12.50	100.00	100.08	0.08																																																					
3.0	50.0	50.00	200.00	199.97	-0.03																																																					
4.0	75.0	112.50	300.00	300.04	0.04																																																					
5.0	100.0	200.00	400.00	399.94	-0.06																																																					
1	CONDUIT	"O.K."																																																								
2	CAJA DE PASE	"O.K."																																																								
3	SOPORTES	"O.K."																																																								
4	CUERPO	"O.K."																																																								
Calibracion del Transmisor : 0-200 in H2O      TAG : FT-1204 Rango de Trabajo : 0-300 GPM																																																										
COMISIONAMIENTO DE TRANSMISOR CON SISTEMA DCS																																																										
NRO TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA DCS	ERROR (2)	ESTADO																																																				
	ESCALA %	mA	(GPM)	(GPM)		DESCRIPCION	ESTADO																																																			
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>100.00</td><td>100.16</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>200.00</td><td>199.83</td><td>-0.17</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>300.00</td><td>299.54</td><td>-0.46</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>400.00</td><td>399.91</td><td>-0.09</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	0.10	0.10	2.0	25.0	8.00	100.00	100.16	0.16	3.0	50.0	12.00	200.00	199.83	-0.17	4.0	75.0	16.00	300.00	299.54	-0.46	5.0	100.0	20.00	400.00	399.91	-0.09	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>2</td><td>ACTUADOR</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAJA DE PASE</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>4</td><td>POSICIONADOR</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>5</td><td>CONVERTIDOR I/P</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>6</td><td>CUERPO</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>7</td><td>MANOMETROS</td><td>NO EXISTE</td></tr> </table>		1	CONDUIT	NO EXISTE	2	ACTUADOR	NO EXISTE	3	CAJA DE PASE	NO EXISTE	4	POSICIONADOR	NO EXISTE	5	CONVERTIDOR I/P	NO EXISTE	6	CUERPO	NO EXISTE	7	MANOMETROS	NO EXISTE
1.0	0.0	4.00	0.00	0.10	0.10																																																					
2.0	25.0	8.00	100.00	100.16	0.16																																																					
3.0	50.0	12.00	200.00	199.83	-0.17																																																					
4.0	75.0	16.00	300.00	299.54	-0.46																																																					
5.0	100.0	20.00	400.00	399.91	-0.09																																																					
1	CONDUIT	NO EXISTE																																																								
2	ACTUADOR	NO EXISTE																																																								
3	CAJA DE PASE	NO EXISTE																																																								
4	POSICIONADOR	NO EXISTE																																																								
5	CONVERTIDOR I/P	NO EXISTE																																																								
6	CUERPO	NO EXISTE																																																								
7	MANOMETROS	NO EXISTE																																																								
ALARMAS: HI : 218 GPM      ALARMA "O.K." LO : 131 GPM      ALARMA "O.K."						OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE TRANSMISOR = "O.K."																																																				
OBSERVACIONES TRANSMISOR, DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K." TEMPERATURA DE COMPENSACION @ 60 °F																																																										
CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA DE CONTROL						INSPECCION DE VALVULA																																																				
NRO TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (3)	DESCRIPCION	ESTADO																																																			
	ESCALA %	mA	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %																																																						
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>25.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>50.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>75.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>100.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	---	---	2.0	25.0	8.00	25.00	---	---	3.0	50.0	12.00	50.00	---	---	4.0	75.0	16.00	75.00	---	---	5.0	100.0	20.00	100.00	---	---	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>2</td><td>ACTUADOR</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAJA DE PASE</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>4</td><td>POSICIONADOR</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>5</td><td>CONVERTIDOR I/P</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>6</td><td>CUERPO</td><td>NO EXISTE</td></tr> <tr><td>7</td><td>MANOMETROS</td><td>NO EXISTE</td></tr> </table>		1	CONDUIT	NO EXISTE	2	ACTUADOR	NO EXISTE	3	CAJA DE PASE	NO EXISTE	4	POSICIONADOR	NO EXISTE	5	CONVERTIDOR I/P	NO EXISTE	6	CUERPO	NO EXISTE	7	MANOMETROS	NO EXISTE
1.0	0.0	4.00	0.00	---	---																																																					
2.0	25.0	8.00	25.00	---	---																																																					
3.0	50.0	12.00	50.00	---	---																																																					
4.0	75.0	16.00	75.00	---	---																																																					
5.0	100.0	20.00	100.00	---	---																																																					
1	CONDUIT	NO EXISTE																																																								
2	ACTUADOR	NO EXISTE																																																								
3	CAJA DE PASE	NO EXISTE																																																								
4	POSICIONADOR	NO EXISTE																																																								
5	CONVERTIDOR I/P	NO EXISTE																																																								
6	CUERPO	NO EXISTE																																																								
7	MANOMETROS	NO EXISTE																																																								
TAG : FCV - 1204																																																										
COMISIONAMIENTO DE VALVULA CONTROL CON SISTEMA DCS																																																										
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL DESDE DCS		LECTURA EN CAMPO	ERROR (4)		ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																																																				
	ESCALA %	mA (Ad)	(Ac)	(Ac-Ad)	(Ac-Ad)	DESCRIPCION	ESTADO																																																			
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	---	---	---	2.0	25.0	8.00	---	---	---	3.0	50.0	12.00	---	---	---	4.0	75.0	16.00	---	---	---	5.0	100.0	20.00	---	---	---	OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																						
1.0	0.0	4.00	---	---	---																																																					
2.0	25.0	8.00	---	---	---																																																					
3.0	50.0	12.00	---	---	---																																																					
4.0	75.0	16.00	---	---	---																																																					
5.0	100.0	20.00	---	---	---																																																					
OBSERVACIONES NO EXISTE VALVULA FISICAMENTE EN EL CAMPO. LA FIC1204, TRABAJA EN CASCADA CON LA UC1109B, VER ITEM 10						OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																																																				
Notas: (1) = Error permitido +/- 0.1 GPM, (2) = Error permitido +/- 0.2 GPM, (3) Error Permitido = +/- 0.5 %, (4) = Error Permitido = +/- 0.1 mA																																																										
Vobo. PETROLEOS DEL PERU S.A																																																										

**REPORTE  
LAZOS DE CONTROL  
NIVEL**

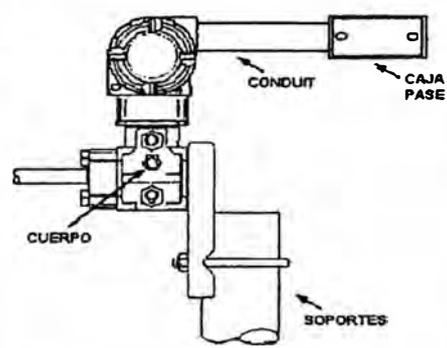
ITEM: **08**  
TAG: **LIC - 5**  
FECHA: **Agosto 12, 2005**

EMPRESA: **PETROLEOS DEL PERU S.A. - REFINERIA CONCHAN**  
REFERENCIA: **CONTRASTACION Y COMISIONAMIENTO DE LAZOS DE CONTROL, UNIDAD DE PROCESOS**

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE TRANSMISOR					
NRO TEST	GENERACION DE PRESION, PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA TRANSMISOR	ERROR (1)
	ESCALA %	(in H2O)	(%) Fg	(%) Fd	(Fd - Fg)
<b>VERIFICACION</b>					
1.0	0.0	0.00	0.00	0.04	0.04
2.0	25.0	10.60	25.00	25.06	0.06
3.0	50.0	21.30	50.00	49.92	-0.08
4.0	75.0	31.90	75.00	75.08	0.08
5.0	100.0	42.60	100.00	99.91	-0.09

Calibracion del Transmisor: **0-42.6 in H2O** TAG: **LT-05**  
Rango de Trabajo: **0-100 %**

INSPECCION DE TRANSMISOR	
DESCRIPCION	ESTADO
1 CONDUIT	"O.K."
2 CAJA DE PASE	"O.K."
3 SOPORTES	"O.K."
4 CUERPO	"O.K."



OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE TRANSMISOR = "O.K."

COMISIONAMIENTO DE TRANSMISOR CON SISTEMA DCS					
NRO TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA DCS	ERROR (2)
	ESCALA %	mA	(%) Fg	(%) Fd	(Fd - Fg)
<b>VERIFICACION</b>					
1.0	0.0	4.00	0.00	0.05	0.05
2.0	25.0	8.00	25.00	25.20	0.20
3.0	50.0	12.00	50.00	50.12	0.12
4.0	75.0	16.00	75.00	74.85	-0.15
5.0	100.0	20.00	100.00	99.84	-0.16

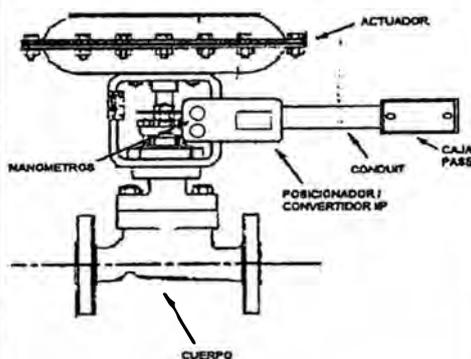
**ALARMAS:**  
HI: **80%** ALARMA "O.K."  
Lo: **20%** ALARMA "O.K."

OBSERVACIONES TRANSMISOR DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA DE CONTROL					
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (3)
	ESCALA %	mA	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %	(Ac - Ad)
<b>VERIFICACION</b>					
1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0
2.0	25.0	8.00	25.00	24.50	-0.5
3.0	50.0	12.00	50.00	50.00	0.0
4.0	75.0	16.00	75.00	75.20	0.2
5.0	100.0	20.00	100.00	100.30	0.3

TAG: **LCV-05**

INSPECCION DE VALVULA	
DESCRIPCION	ESTADO
1 CONDUIT	"O.K."
2 ACTUADOR	"O.K."
3 CAJA DE PASE	"O.K."
4 POSICIONADOR	"O.K."
5 CONVERTIDOR I/P	"O.K."
6 CUERPO	"O.K."
7 MANOMETROS	"O.K."



OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."

COMISIONAMIENTO DE VALVULA CONTROL CON SISTEMA DCS				
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL DESDE DCS		LECTURA EN CAMPO	ERROR (4)
	ESCALA %	mA (Ad)	(Ac)	(Ac - Ad)
<b>VERIFICACION</b>				
1.0	0.0	4.00	4.03	0.03
2.0	25.0	8.00	7.94	-0.06
3.0	50.0	12.00	12.01	0.01
4.0	75.0	16.00	16.05	0.05
5.0	100.0	20.00	20.02	0.02

OBSERVACIONES VALVULA DE CONTROL DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."

**NOTAS** (1) = Error permitido +/- 0.1 % (2) = Error permitido +/- 0.2 %  
(3) Error Permido = +/- 0.5 % (4) = Error Permido = +/- 0.1 mA

VoBo. PETROLEOS DEL PERU S.A.

**REPORTE  
LAZOS DE CONTROL  
NIVEL NEUMATICO**

ITEM : 12  
TAG : LIC-06  
FECHA : Agosto 13, 2005

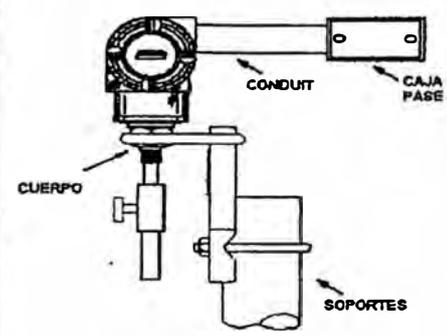
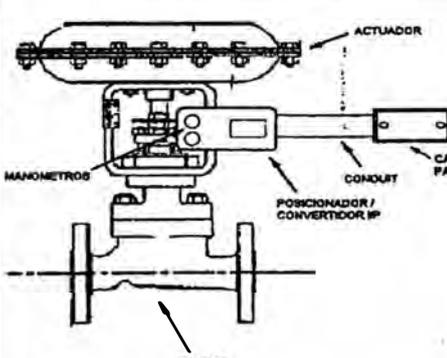
EMPRESA : PETROLEOS DEL PERU S.A. - REFINERIA COMCHAN  
REFERENCIA : CONTRASTACION Y COMISIONAMIENTO DE LAZOS DE CONTROL, UNIDAD DE PROCESOS.

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE CONTROLADOR						INSPECCION DE CONTROLADOR		
NRO. TEST	VARIACION DE INDICADOR DE NIVEL		EQUIVALENCIA EN UNIDADES (PSIG)	SAIDA DE CONTROLADOR (PSIG)	ERROR (1) (Fd - Fg)	DESCRIPCION	ESTADO	
	ESCALA %	%	Fg	Fd				
<b>VERIFICACION</b>						1	CAÑERIA	"O. K."
1.0	0.0	0.00	3.00	3.10	0.1	2	CAJA CONTROLADOR	"O. K."
2.0	25.0	25.00	6.00	6.10	0.1	3	MANOMETROS	CAMBIAR
3.0	50.0	50.00	9.00	9.10	0.1	4	BOLLA	"O. K."
4.0	75.0	75.00	12.00	12.00	0.0	5	REGULADOR	"O. K."
5.0	100.0	100.00	15.00	15.00	0.0			
						<b>INSPECCION DE VALVULA</b>		
						ESTADO		
						DESCRIPCION		
						1	CAÑERIA	"O. K."
						2	ACTUADOR	"O. K."
						3	CUERPO	"O. K."
						7	MANOMETROS	CAMBIAR
TAG : <input type="text" value="LT-06"/> Rango de Trabajo : <input type="text" value="0-100%"/> OBSERVACIONES TRANSMISOR, DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O. K."								
<b>CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA CONTROL</b>								
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL DESDE CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (2) (Ad - Ac)	OBSERVACIONES		
	ESCALA %	PSIG	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %				
<b>VERIFICACION</b>								
1.0	0.0	3.00	0.00	0.00	0.0			
2.0	25.0	6.00	25.00	25.10	0.1			
3.0	50.0	9.00	50.00	50.10	0.1			
4.0	75.0	12.00	75.00	75.00	0.0			
5.0	100.0	15.00	100.00	100.00	0.0			
TAG : <input type="text" value="LCV-06"/> ALARMAS: HI : <input type="text"/> NO EXISTE LO : <input type="text"/> NO EXISTE OBSERVACIONES VALVULA DE CONTROL, DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O. K."								
NOTAS (1) = Error permitido +/- 0.1 %      (2) = Error permitido +/- 0.1 %								

**REPORTE**  
**LAZOS DE CONTROL**  
**PRESION DIFERENCIAL**

ITEM : 16  
TAG : PIC-1101  
FECHA : Agosto 12, 2005

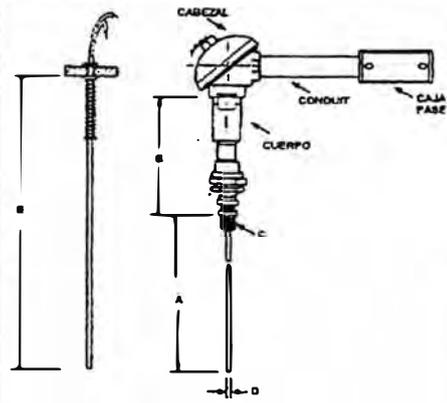
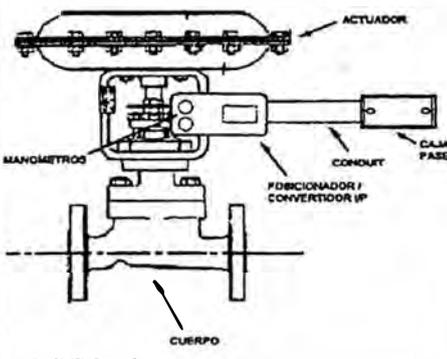
EMPRESA : PETROLEOS DEL PERU S.A. - REFINERIA CONCHAN  
REFERENCIA : CONTRASTACION Y COMISIONAMIENTO DE LAZOS DE CONTROL, UNIDAD DE PROCESOS.

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE TRANSMISOR						INSPECCION DE TRANSMISOR																																																				
NRO. TEST	GENERACION DE PRESION PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA TRANSMISOR	ERROR (1)	DESCRIPCION	ESTADO																																																			
	ESCALA %	(PSIA)	(PSIA) Fg	(PSIA) Fd				(Fd - Fg)																																																		
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>7.50</td><td>7.50</td><td>7.52</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>15.00</td><td>15.00</td><td>15.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>22.50</td><td>22.50</td><td>22.55</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>30.00</td><td>— (5)</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>						1.0	0.0	0.00	0.00	0.08	0.08	2.0	25.0	7.50	7.50	7.52	0.02	3.0	50.0	15.00	15.00	15.09	0.09	4.0	75.0	22.50	22.50	22.55	0.05	5.0	100.0	30.00	— (5)	—	—	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAJA DE PASE</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>3</td><td>SOPORTES</td><td>"O.K."</td></tr> <tr><td>4</td><td>CUERPO</td><td>"O.K."</td></tr> </table>		1	CONDUIT	"O.K."	2	CAJA DE PASE	"O.K."	3	SOPORTES	"O.K."	4	CUERPO	"O.K."									
1.0	0.0	0.00	0.00	0.08	0.08																																																					
2.0	25.0	7.50	7.50	7.52	0.02																																																					
3.0	50.0	15.00	15.00	15.09	0.09																																																					
4.0	75.0	22.50	22.50	22.55	0.05																																																					
5.0	100.0	30.00	— (5)	—	—																																																					
1	CONDUIT	"O.K."																																																								
2	CAJA DE PASE	"O.K."																																																								
3	SOPORTES	"O.K."																																																								
4	CUERPO	"O.K."																																																								
Calibracion del Transmisor : <input type="text" value="0-30 PSIA"/> TAG : <input type="text" value="PT-1101"/> Rango de Trabajo : <input type="text" value="0-30 PSIA"/>																																																										
COMISIONAMIENTO DE TRANSMISOR CON SISTEMA DCS						OBSERVACIONES																																																				
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR PATRON		EQUIVALENCIA EN UNIDADES	PANTALLA DCS	ERROR (2)	ESTADO EXTERIOR DE TRANSMISOR = "O.K."																																																				
	ESCALA %	mA	(PSIA) Fg	(PSIA) Fd		(Fd - Fg)																																																				
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>7.50</td><td>7.48</td><td>-0.02</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>15.00</td><td>14.85</td><td>-0.15</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>22.50</td><td>22.56</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>30.00</td><td>30.14</td><td>0.14</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	0.04	0.04	2.0	25.0	8.00	7.50	7.48	-0.02	3.0	50.0	12.00	15.00	14.85	-0.15	4.0	75.0	16.00	22.50	22.56	0.06	5.0	100.0	20.00	30.00	30.14	0.14	OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE TRANSMISOR = "O.K."																						
1.0	0.0	4.00	0.00	0.04	0.04																																																					
2.0	25.0	8.00	7.50	7.48	-0.02																																																					
3.0	50.0	12.00	15.00	14.85	-0.15																																																					
4.0	75.0	16.00	22.50	22.56	0.06																																																					
5.0	100.0	20.00	30.00	30.14	0.14																																																					
<b>ALARMAS:</b> MI : <input type="text"/> NO HAY ALARMA LO : <input type="text"/> NO HAY ALARMA  <b>OBSERVACIONES</b> TRANSMISOR DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K." SE RECOMIENDA CONFIGURAR ALARMA EN DCS.																																																										
CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA DE CONTROL						INSPECCION DE VALVULA																																																				
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (3)	DESCRIPCION	ESTADO																																																			
	ESCALA %	mA	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %				(Ac - Ad)																																																		
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>25.00</td><td>25.10</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>50.00</td><td>50.10</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>75.00</td><td>75.00</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>0.0</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0	2.0	25.0	8.00	25.00	25.10	0.1	3.0	50.0	12.00	50.00	50.10	0.1	4.0	75.0	16.00	75.00	75.00	0.0	5.0	100.0	20.00	100.00	100.00	0.0	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>—</td></tr> <tr><td>2</td><td>ACTUADOR</td><td>—</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAJA DE PASE</td><td>—</td></tr> <tr><td>4</td><td>POSICIONADOR</td><td>—</td></tr> <tr><td>5</td><td>CONVERTIDOR IP</td><td>—</td></tr> <tr><td>6</td><td>CUERPO</td><td>—</td></tr> <tr><td>7</td><td>MANOMETROS</td><td>—</td></tr> </table>		1	CONDUIT	—	2	ACTUADOR	—	3	CAJA DE PASE	—	4	POSICIONADOR	—	5	CONVERTIDOR IP	—	6	CUERPO	—	7	MANOMETROS	—
1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0																																																					
2.0	25.0	8.00	25.00	25.10	0.1																																																					
3.0	50.0	12.00	50.00	50.10	0.1																																																					
4.0	75.0	16.00	75.00	75.00	0.0																																																					
5.0	100.0	20.00	100.00	100.00	0.0																																																					
1	CONDUIT	—																																																								
2	ACTUADOR	—																																																								
3	CAJA DE PASE	—																																																								
4	POSICIONADOR	—																																																								
5	CONVERTIDOR IP	—																																																								
6	CUERPO	—																																																								
7	MANOMETROS	—																																																								
TAG : <input type="text" value="PCV-1101"/>																																																										
COMISIONAMIENTO DE VALVULA CONTROL CON SISTEMA DCS						OBSERVACIONES																																																				
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL DESDE DCS		mA		ERROR (4)	ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																																																				
	ESCALA %	mA (Ad)	LECTURA EN CAMPO (Ac)			(Ac - Ad)																																																				
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td colspan="2">4.02</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td colspan="2">8.06</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td colspan="2">11.92</td><td>-0.08</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td colspan="2">15.93</td><td>-0.07</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td colspan="2">19.96</td><td>-0.04</td></tr> </table>						1.0	0.0	4.00	4.02		0.02	2.0	25.0	8.00	8.06		0.06	3.0	50.0	12.00	11.92		-0.08	4.0	75.0	16.00	15.93		-0.07	5.0	100.0	20.00	19.96		-0.04	OBSERVACIONES ESTADO EXTERIOR DE VALVULA DE CONTROL = "O.K."																						
1.0	0.0	4.00	4.02		0.02																																																					
2.0	25.0	8.00	8.06		0.06																																																					
3.0	50.0	12.00	11.92		-0.08																																																					
4.0	75.0	16.00	15.93		-0.07																																																					
5.0	100.0	20.00	19.96		-0.04																																																					
<b>OBSERVACIONES</b> VALVULA DE CONTROL DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K." SE CORRIGIO EL SPAN MAXIMO EN VALVULA DE CONTROL.																																																										
<b>NOTAS:</b> (1) = Error permitido +/- 0.1 PSIA. (2) = Error permitido +/- 0.2 PSIA (3) Error Permitido = +/- 0.5 %. (4) = Error Permitido = +/- 0.1 mA (5) Vacío Absoluto. Imposible generar con el Calibrador.																																																										
VoBo. PETROLEOS DEL PERU S.A.																																																										

**REPORTE  
LAZOS DE CONTROL  
TEMPERATURA**

ITEM: 19  
TAO: TIC-1102  
FECHA: Agosto 7, 2009

EMPRESA: PETROLEOS DEL PERU S.A. - REFINERIA CONCHAN  
REFERENCIA: CONTRASTACION Y COMISIONAMIENTO DE LAZOS DE CONTROL, UNIDAD DE PROCESOS

CONTRASTACION DE CALIBRACION DE TERMOCUPLA					INSPECCION DE TERMOCUPLA																																																						
NRO. TEST	ESCALA %	TEMPERATURA PATRON (RTD) (°F)	TEMPERATURA TERMOCUPLA (°F)	ERROR (1)	DESCRIPCION	ESTADO																																																					
		Fg	Fd	(Fd - Fg)																																																							
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>80.00</td><td>84.00</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>100.00</td><td>105.00</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>140.00</td><td>141.00</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>170.00</td><td>172.00</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>200.00</td><td>203.00</td><td>3.0</td></tr> </table>					1.0	0.0	80.00	84.00	4.0	2.0	25.0	100.00	105.00	5.0	3.0	50.0	140.00	141.00	1.0	4.0	75.0	170.00	172.00	2.0	5.0	100.0	200.00	203.00	3.0	<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAJA DE PASE</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>3</td><td>CABEZAL</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>4</td><td>CUERPO</td><td>O.K.</td></tr> </table>		1	CONDUIT	O.K.	2	CAJA DE PASE	O.K.	3	CABEZAL	O.K.	4	CUERPO	O.K.																
1.0	0.0	80.00	84.00	4.0																																																							
2.0	25.0	100.00	105.00	5.0																																																							
3.0	50.0	140.00	141.00	1.0																																																							
4.0	75.0	170.00	172.00	2.0																																																							
5.0	100.0	200.00	203.00	3.0																																																							
1	CONDUIT	O.K.																																																									
2	CAJA DE PASE	O.K.																																																									
3	CABEZAL	O.K.																																																									
4	CUERPO	O.K.																																																									
TIPO DE TERMOCUPLA: "K"					TAO: TE-1102																																																						
COMISIONAMIENTO DE TERMOCUPLA CON SISTEMA DCS																																																											
NRO. TEST	GENERADOR DE SEÑAL CALIBRADOR PATRON		TEMPERATURA EN PANTALLA DCS		ERROR (2)																																																						
	ESCALA %	(°F)	(°F)	(Fd - Fg)																																																							
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1.0</td><td></td><td>0.00</td><td>-2.78</td><td>-2.8</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>378.50</td><td>380.50</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>1085.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>1755.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>2490.00</td><td>---</td><td>---</td></tr> </table>							1.0		0.00	-2.78	-2.8	2.0	25.0	378.50	380.50	2.0	3.0	50.0	1085.00	---	---	4.0	75.0	1755.00	---	---	5.0	100.0	2490.00	---	---																												
1.0		0.00	-2.78	-2.8																																																							
2.0	25.0	378.50	380.50	2.0																																																							
3.0	50.0	1085.00	---	---																																																							
4.0	75.0	1755.00	---	---																																																							
5.0	100.0	2490.00	---	---																																																							
Rango de Termocupla: 0-800 °F																																																											
ALARMAS: HI: 330 °F ALARMA "OK" LO: 60 °F ALARMA "OK"																																																											
OBSERVACIONES: TERMOCUPLA DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."																																																											
CONTRASTACION DE CALIBRACION DE VALVULA DE CONTROL					INSPECCION DE VALVULA																																																						
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL CALIBRADOR		POSICION DE VALVULA		ERROR (3)	DESCRIPCION	ESTADO																																																				
	ESCALA %	mA	EQUIVALENCIA APERTURA (Ad) %	EN CAMPO APERTURA (Ac) %																																																							
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>25.00</td><td>25.10</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>50.00</td><td>50.40</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>75.00</td><td>75.20</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>100.00</td><td>100.10</td><td>0.1</td></tr> </table>							1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0	2.0	25.0	8.00	25.00	25.10	0.1	3.0	50.0	12.00	50.00	50.40	0.4	4.0	75.0	16.00	75.00	75.20	0.2	5.0	100.0	20.00	100.00	100.10	0.1	<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1</td><td>CONDUIT</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>2</td><td>ACTUADOR</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAJA DE PASE</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>4</td><td>POSICIONADOR</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>5</td><td>CONVERTIDOR IP</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>6</td><td>CUERPO</td><td>O.K.</td></tr> <tr><td>7</td><td>MANOMETROS</td><td>O.K.</td></tr> </table>		1	CONDUIT	O.K.	2	ACTUADOR	O.K.	3	CAJA DE PASE	O.K.	4	POSICIONADOR	O.K.	5	CONVERTIDOR IP	O.K.	6	CUERPO	O.K.	7	MANOMETROS	O.K.
1.0	0.0	4.00	0.00	0.00	0.0																																																						
2.0	25.0	8.00	25.00	25.10	0.1																																																						
3.0	50.0	12.00	50.00	50.40	0.4																																																						
4.0	75.0	16.00	75.00	75.20	0.2																																																						
5.0	100.0	20.00	100.00	100.10	0.1																																																						
1	CONDUIT	O.K.																																																									
2	ACTUADOR	O.K.																																																									
3	CAJA DE PASE	O.K.																																																									
4	POSICIONADOR	O.K.																																																									
5	CONVERTIDOR IP	O.K.																																																									
6	CUERPO	O.K.																																																									
7	MANOMETROS	O.K.																																																									
TAO: TCV-1102																																																											
COMISIONAMIENTO DE VALVULA CONTROL CON SISTEMA DCS																																																											
NRO. TEST	GENERACION DE SEÑAL DESDE DCS		LECTURA EN CAMPO		ERROR (4)																																																						
	ESCALA %	mA (Ad)	LECTURA EN CAMPO (Ac)	(Ac - Ad)																																																							
<b>VERIFICACION</b> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr><td>1.0</td><td>0.0</td><td>4.00</td><td>4.01</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>25.0</td><td>8.00</td><td>8.02</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>50.0</td><td>12.00</td><td>11.95</td><td>-0.05</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>75.0</td><td>16.00</td><td>15.93</td><td>-0.07</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>100.0</td><td>20.00</td><td>19.96</td><td>-0.04</td></tr> </table>							1.0	0.0	4.00	4.01	0.01	2.0	25.0	8.00	8.02	0.02	3.0	50.0	12.00	11.95	-0.05	4.0	75.0	16.00	15.93	-0.07	5.0	100.0	20.00	19.96	-0.04																												
1.0	0.0	4.00	4.01	0.01																																																							
2.0	25.0	8.00	8.02	0.02																																																							
3.0	50.0	12.00	11.95	-0.05																																																							
4.0	75.0	16.00	15.93	-0.07																																																							
5.0	100.0	20.00	19.96	-0.04																																																							
OBSERVACIONES: VALVULA DE CONTROL, DENTRO DEL ERROR PERMITIDO = "O.K."																																																											
NOTAS: (1) = Error permitido +/- 5.0 °F (2) = Error permitido +/- 5.0 °F (3) Error Permitido = +/- 0.5 % (4) = Error Permitido = +/- 0.1 mA																																																											
VoBo. PETROLEOS DEL PERU S.A.																																																											

#### **4.1.3. Resultados del Mantenimiento Preventivo en Planta de Ventas.**

Hojas de calibraciones de contómetros mecánicos y electrónicos.

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO																	
CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 07 de Marzo de 2005					
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 4 /DIESEL 2														
	2	N° de Contómetro	49														
	3	Tipo	Top Loading														
	4	Fabricante	SMITH METER INC.														
	5	Totalizador Inicial	5145401	Lectura Final	5148421	Final -Inicial	3020										
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 49-Top Loading					Fabricante					SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie	No tiene					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					120				
	8	Modelo	No tiene					Máximo Flujo Operacional (gls/min)					600				
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005				
	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68				
	11	Capacidad (Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0,000033				
Datos de la Calibración	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			Fecha Anterior de Calibración	
	13	Flujo en GPM		150			400			600						2004	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,98988			1,00018			1,00099							
	15	API Corregido producto		34,1													
Probador Volumétrico (Serafin)																	
16	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)										
17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
18		1	77,50	502,00	1,0003	0,9920	498,14	76,00	503,00	0,9926	1,0000	499,3	0,99772	-0,228%			
19		2	76,50	500,00	1,0003	0,9924	496,34	76,50	500,00	0,9924	1,0000	496,2	1,00028	0,028%			
20		3	79,70	496,00	1,0004	0,9908	491,63	77,00	498,00	0,9922	1,0000	494,1	0,99496	-0,504%			
21	150	Promedio		77,90	499,33	1,0003	0,9917	495,37	76,50	500,33	0,9924	1,0000	496,53	0,99765	-0,235%		
22			Condición: ACEPTABLE														
23	Nuevo Factor (MF)=		0,987558548														
24	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO																
Probador Volumétrico (Serafin)																	
25	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)										
26	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
27		1	81,95	495,50	1,0005	0,9899	490,72	77,50	492,50	0,99220	1,0000	488,7	1,00422	0,422%			
28		2	81,50	497,00	1,0004	0,9901	492,30	78,00	498,50	0,99170	1,0000	494,4	0,99583	-0,417%			
29		3	83,30	496,50	1,0005	0,9892	491,39	78,00	495,00	0,99170	1,0000	490,9	1,00101	0,101%			
30	400	Promedio		82,25	496,33	1,0005	0,9897	491,4686	77,83	495,3333	0,99187	1,0000	491,30	1,00035	0,035%		
31			Condición: ACEPTABLE														
32	Nuevo Factor (MF)=		1,00031404														
33	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO																
Probador Volumétrico (Serafin)																	
34	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)										
35	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
36		1	79,70	499,00	1,0004	0,9904	494,40	83,00	500,25	0,98870	1,0000	494,6	0,99960	-0,040%			
37		2	80,00	499,80	1,0004	0,9902	495,10	82,90	500,50	0,98870	1,0000	494,8	1,00051	0,051%			
38		3	81,50	500,10	1,0004	0,9901	495,37	78,00	500,20	0,99170	1,0000	496,0	0,99863	-0,137%			
39	600	Promedio		80,40	499,63	1,0004	0,9902	494,96	81,30	500,32	0,98970	1,0000	495,16	0,99958	-0,042%		
40			Condición: ACEPTABLE														
41	Nuevo Factor (MF)=		1,00071704														
42	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO																

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO																	
CONTRATISTA	CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 09 de Marzo de 2005						
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 4 /KERO														
	2	N° de Contómetro	39														
	3	Tipo	Top Loading														
	4	Fabricante	SMITH METER INC.														
	5	Totalizador Inicial	5372661	Lectura Final	5375681	Final -Inicial	3020										
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 39-Top Loading							Fabricante			SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie	No tiene							Mínimo Flujo Operacional (gls/min)			120				
	8	Modelo	No tiene							Máximo Flujo Operacional (gls/min)			600				
	9	Marca	No tiene							Fecha de Calibración del Serafin			26 de Enero de 2005				
Datos del Probador Volumétrico	10	N° de Serie	No tiene							Temperatura de Calibración °F			68				
	11	Capacidad (Gls)	500							Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)			0,000033				
Datos de la Calibración	12			Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración					
	13	Flujo en GPM		150		300		400				2004					
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,9988		1,0001		1,00013									
	15	API Corregido producto		40,4													
		16	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)							
	17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
	18		1	81,50	499,00	1,0004	0,9895	493,98	77,00	500,00	0,99170	1,0000	495,9	0,99623	-0,377%		
	19		2	81,40	498,90	1,0004	0,9895	493,88	78,00	499,00	0,99120	1,0000	494,6	0,99853	-0,147%		
	20		3	82,50	501,00	1,0005	0,9890	495,73	83,50	502,00	0,98950	1,0000	496,7	0,99798	-0,202%		
	21	150															
	22		Promedio	81,80	499,63	1,0005	0,9893	494,53	79,50	500,33	0,9908	1,0000	495,73	0,99758	-0,242%		
	23																
	24	Nuevo Factor (MF)=			0,996331847				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
	25	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)								
	26	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
	27		1	82,50	500,00	1,0005	0,9890	494,74	83,50	501,00	0,98950	1,0000	495,7	0,99798	-0,202%		
	28		2	83,75	500,30	1,0005	0,9892	495,15	84,50	501,80	0,98800	1,0000	495,8	0,99874	-0,126%		
	29		3	81,50	500,10	1,0004	0,9895	495,07	82,00	501,10	0,98920	1,0000	495,7	0,99875	-0,125%		
	30	300															
	31		Promedio	82,58	500,13	1,0005	0,9892	494,9867	83,33	501,3000	0,98890	1,0000	495,74	0,99849	-0,151%		
	32																
	33	Nuevo Factor (MF)=			0,99858902				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
	34	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)								
	35	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
	36		1	81,50	500,00	1,0004	0,9895	494,97	77,00	500,00	0,99170	1,0000	495,9	0,99823	-0,177%		
	37		2	81,40	499,80	1,0004	0,9895	494,77	78,00	499,90	0,99120	1,0000	495,5	0,99853	-0,147%		
	38		3	81,60	500,10	1,0004	0,9895	495,07	79,00	500,00	0,99070	1,0000	495,4	0,99944	-0,056%		
	39	450															
	40		Promedio	81,50	499,97	1,0004	0,9895	494,9374	78,0	499,97	0,99120	1,0000	495,57	0,99873	-0,127%		
	41																
	42	Nuevo Factor (MF)=			0,998859469				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								

<b>HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO</b>																	
<b>CONTRATISTA</b>		<b>CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.</b>										<b>Fecha de Calibración: 29 de Abril de 2005</b>					
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°4 /DIESEL 2														
	2	N° de Contómetro	50														
	3	Tipo	Top Loading														
	4	Fabricante	SMITH METER INC.														
	5	Totalizador Inicial	616215706	Lectura Final	616221206	Final -Inicial	5500										
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 50-Top Loading					Fabricante					SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie	No tiene					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					150				
	8	Modelo	No tiene					Máximo Flujo Operacional (gls/min)					450				
	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005				
Datos del Probador Volumétrico	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68				
	11	Capacidad (Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0.000033				
	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			Fecha Anterior de Calibración	
Datos de la Calibración	13	Flujo en GPM	180			300			430			9 de Marzo de 2005					
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0.9995			1.007			1.0088								
	15	API Corregido producto	34.1														
<b>16</b>																	
<b>17</b>																	
<b>18</b>																	
<b>19</b>																	
<b>20</b>																	
<b>21</b>																	
<b>22</b>																	
<b>23</b>																	
<b>24</b>																	
<b>25</b>																	
<b>26</b>																	
<b>27</b>																	
<b>28</b>																	
<b>29</b>																	
<b>30</b>																	
<b>31</b>																	
<b>32</b>																	
<b>33</b>																	
<b>34</b>																	
<b>35</b>																	
<b>36</b>																	
<b>37</b>																	
<b>38</b>																	
<b>39</b>																	
<b>40</b>																	
<b>41</b>																	
<b>42</b>																	

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO																
CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.								Fecha de Calibración: 22 de Abril de 2005						
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto		Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 2 /DIESEL 2												
	2	N° de Contómetro		28												
	3	Tipo		Top Loading												
	4	Fabricante		SMITH METER INC.												
	5	Totalizador Inicial	6222438	Lectura Final	6227938	Final -Inicial	5500									
Datos del Contador	6	Identificación			Contómetro N° 28-Top Loading				Fabricante			SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie		No tiene			Mínimo Flujo Operacional (gls/min)			150						
	8	Modelo		No tiene			Máximo Flujo Operacional (gls/min)			450						
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca		No tiene			Fecha de Calibración del Serafin			26 de Enero de 2005						
	10	N° de Serie		No tiene			Temperatura de Calibración °F			68						
	11	Capacidad (Gls)		500			Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)			0,000033						
Datos de la Calibración	12			Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración				
	13	Flujo en GPM		180		300		430				11 de Marzo de 2005				
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,9998		1,0006		0,9975								
	15	API Corregido producto		34,1												
16	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)								
	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
		1	76.50	499.75	1.0003	0.9924	496.09	76.00	500.00	0.9926	1.0000	496.3	0.99958	-0.042%		
		2	76.50	500.00	1.0003	0.9924	496.34	76.50	500.20	0.9924	1.0000	496.4	0.99988	-0.012%		
		3	79.70	500.12	1.0004	0.9908	495.71	77.00	500.40	0.9922	1.0000	496.5	0.99842	-0.158%		
	21	180	Promedio	77.57	499.96	1.0003	0.9919	496.05	76.50	500.20	0.9924	1.0000	496.40	0.99929	-0.071%	
	22		Condición: ACEPTABLE													
	23	Nuevo Factor (MF)=		0.999091819							REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
	24															
	25	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)							
		Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
			1	79.84	500.10	1.0004	0.9915	496.04	77.00	500.50	0.9923	1.0000	496.6	0.99879	-0.121%	
			2	76.48	499.80	1.0003	0.9920	495.94	76.45	500.20	0.9921	1.0000	496.2	0.99938	-0.062%	
			3	77.00	500.00	1.0003	0.9922	496.25	76.80	500.40	0.9922	1.0000	496.5	0.99950	-0.050%	
		29	300	Promedio	77.77	499.97	1.0003	0.9919	496.0769	76.75	500.3667	0.99220	1.0000	496.46	0.99922	-0.078%
		30		Condición: ACEPTABLE												
31		Nuevo Factor (MF)=		0.999820173							REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
32																
34	Probador Volumétrico (Serafin)							Medidor (Indicación en el Contómetro)								
	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
		1	76.48	498.75	1.0003	0.9920	494.90	76.45	500.90	0.9921	1.0000	496.9	0.99589	-0.411%		
		2	77.00	500.75	1.0003	0.9922	496.99	76.80	494.90	0.9922	1.0000	491.0	1.01212	1.212%		
		3	79.84	500.85	1.0004	0.9915	496.79	77.00	499.53	0.9923	1.0000	495.7	1.00223	0.223%		
	39	430	Promedio	77.77	500.12	1.0003	0.9919	496.2257	76.8	498.44	0.99220	1.0000	494.56	1.00341	0.341%	
	40		Condición: ACEPTABLE													
	41	Nuevo Factor (MF)=		1.000902352							REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
42																

<b>HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO</b>																
<b>CONTRATISTA</b>		<b>CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L. - FAMEYCO S.A.C.</b>										<b>Fecha de Calibración: 10 de Marzo de 2005</b>				
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto		Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 2 /KERO												
	2	N° de Contómetro		43												
	3	Tipo		Top Loading												
	4	Fabricante		SMITH METER INC.												
	5	Totalizador Inicial		180418	Lectura Final		183420	Final-Inicial		3002						
Datos del Contador	6	Identificación					Contómetro N° 43-Top Loading					Fabricante		SMITH METER INC.		
	7	N° de Serie		No tiene			Mínimo Flujo Operacional (gls/min)			120						
	8	Modelo		No tiene			Máximo Flujo Operacional(gls/min)			600						
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca		No tiene			Fecha de Calibración del Serafin			26 de Enero de 2005						
	10	N° de Serie		No tiene			Temperatura de Calibración °F			68						
	11	Capacidad(Gls)		500			Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)			0,000033						
Datos de la Calibración	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			
	13	Flujo en GPM		150			400			600			Fecha Anterior de Calibración			
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,9982			1,00012			1,00013			2004			
	15	API Corregido producto		40,4												
	16	Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)									
	17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
	18		1	77,00	502,00	1,0003	0,9917	497,98	82,00	503,00	0,9892	1,0000	497,6	1,00083	0,083%	
	19		2	81,50	501,00	1,0004	0,9895	495,96	83,00	504,00	0,9887	1,0000	498,3	0,99530	-0,470%	
	20	3	81,90	500,80	1,0005	0,9892	495,62	83,50	501,00	0,9885	1,0000	495,2	1,00077	0,077%		
	21	150														
	22		Promedio	80,13	501,27	1,0004	0,9901	496,52	82,83	502,67	0,9888	1,0000	497,04	0,99896	-0,104%	
	23	Condiciones=													ACEPTABLE	
	24	Nuevo Factor (MF)=		0,99716634					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO							
	25	Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)									
	26	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
	27		1	79,70	499,00	1,0004	0,9943	496,35	83,00	500,00	0,98920	1,0000	494,6	1,00353	0,353%	
	28		2	80,00	500,00	1,0004	0,995	497,70	82,90	500,00	0,98870	1,0000	494,4	1,00677	0,677%	
	29	3	81,00	498,80	1,0004	0,9957	496,87	83,00	500,50	0,98850	1,0000	494,7	1,00429	0,429%		
	30	400														
	31		Promedio	80,23	499,27	1,0004	0,9950	496,9708	82,97	500,1667	0,98880	1,0000	494,56	1,00487	0,487%	
32	Condiciones=													ACEPTABLE		
33	Nuevo Factor (MF)=		1,00495613					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
34	Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)										
35	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
36		1	77,00	749,89	1,0003	0,9917	743,89	82,00	749,56	0,98920	1,0000	741,5	1,00327	0,327%		
37		2	79,70	750,00	1,0004	0,9943	746,01	83,00	750,10	0,98920	1,0000	742,0	1,00541	0,541%		
38	3	78,89	750,11	1,0004	0,9922	744,53	81,00	750,19	0,98910	1,0000	742,0	1,00339	0,339%			
39	600															
40		Promedio	78,53	750,00	1,0003	0,9927	744,8088	82,0	749,95	0,98917	1,0000	741,83	1,00402	0,402%		
41	Condiciones=													ACEPTABLE		
42	Nuevo Factor (MF)=		1,004151826					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								

**HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO**

CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L. - FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 26 de Abril de 2005				
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 2 /DIESEL 2													
	2	N° de Contómetro	42													
	3	Tipo	Top Loading													
	4	Fabricante	SMITH METER INC.													
	5	Totalizador Inicial	7348026	Lectura Final	7353525	Final -Inicial	5499									
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 42-Top Loading					Fabricante					SMITH METER INC.			
	7	N° de Serie	No tiene					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					150			
	8	Modelo	No tiene					Máximo Flujo Operacional (gls/min)					450			
	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005			
Datos del Probador Volumétrico	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68			
	11	Capacidad (Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0.000033			
	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			Fecha Anterior de Calibración
Datos de la Calibración	13	Flujo en GPM	150			300			450						11 de Marzo de 2005	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0.9999			1.0015			1.0019							
	15	API Corregido producto	34.1													
16																
Probador Volumétrico (Serafin)      Medidor (Indicación en el Contómetro)																
Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr.	Factor	% Desviación			
		1	77.49	500.87	1.0003	0.9920	497.02	75.99	500.90	0.9926	1.0000	497.2	0.99965	-0.035%		
		2	76.48	500.12	1.0003	0.9924	496.46	76.48	500.20	0.9924	1.0000	496.4	1.00012	0.012%		
		3	79.68	500.37	1.0004	0.9908	495.96	76.90	500.40	0.9922	1.0000	496.5	0.99891	-0.109%		
	21	150	Promedio	77.88	500.45	1.0003	0.9917	496.48	76.46	500.50	0.9924	1.0000	496.70	0.99956	-0.044%	
23		Condición= ACEPTABLE														
24		Nuevo Factor (MF)=	0.99960875					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
25																
Probador Volumétrico (Serafin)      Medidor (Indicación en el Contómetro)																
Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr.	Factor	% Desviación			
		1	76.48	500.25	1.0003	0.9923	496.54	76.49	500.20	0.99240	1.0000	496.4	1.00028	0.028%		
		2	76.48	498.75	1.0003	0.9923	495.05	77.00	498.80	0.99220	1.0000	494.9	1.00028	0.028%		
		3	79.68	500.12	1.0004	0.9907	495.66	77.10	500.20	0.99260	1.0000	496.5	0.99831	-0.169%		
	30	300	Promedio	77.55	499.71	1.0003	0.9918	495.7483	76.86	499.7333	0.99240	1.0000	495.94	0.99962	-0.038%	
32		Condición= ACEPTABLE														
33		Nuevo Factor (MF)=	1.001285					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
34																
Probador Volumétrico (Serafin)      Medidor (Indicación en el Contómetro)																
Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	76.48	500.00	1.0003	0.9924	496.34	76.87	500.12	0.99220	1.0000	496.2	1.00024	0.024%		
		2	79.68	499.12	1.0004	0.9908	494.72	76.00	499.20	0.99260	1.0000	495.5	0.99841	-0.159%		
		3	77.50	498.50	1.0003	0.9920	494.67	76.50	498.60	0.99240	1.0000	494.8	0.99971	-0.029%		
	39	450	Promedio	77.89	499.21	1.0003	0.9917	495.2415	76.5	499.31	0.99240	1.0000	495.51	0.99945	-0.055%	
41		Condición= ACEPTABLE														
42		Nuevo Factor (MF)=	1.0013912					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO																
CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCOS.A.C.										Fecha de Calibración: 14 de Marzo de 2005				
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°1 /KERO													
	2	N° de Contómetro	26													
	3	Tipo	Top Loading													
	4	Fabricante	SMITH METER INC.													
	5	Totalizador Inicial	2953546	Lectura Final	2956560	Final -Inicial	3014									
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 26-Top Loading						Fabricante			SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie	45287287						Mínimo Flujo Operacional (gls/min)			120				
	8	Modelo	SMITH METER INC.						Máximo Flujo Operacional(gls/min)			600				
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene						Fecha de Calibración del Serafin			26 de Enero de 2005				
	10	N° de Serie	No tiene						Temperatura de Calibración °F			68				
	11	Capacidad(Gls)	500						Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)			0.000033				
Datos de la Calibración	12			Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración	
	13	Flujo en GPM		150			300			450					2004	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0.9998			1.001			0.9996						
	15	API Corregido producto		40.4												
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																

<b>HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO</b>																
CONTRATISTA	CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 15 de Marzo de 2005					
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 3 /KERO													
	2	N° de Contómetro	34													
	3	Tipo	Top Loading													
	4	Fabricante	SMITH METER INC.													
	5	Totalizador Inicial	514285	Lectura Final			517289	Final -Inicial		3004						
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 34-Top Loading					Fabricante					SMITH METER INC.			
	7	N° de Serie	480-28310-7332					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					120			
	8	Modelo	SMITH METER INC.					Máximo Flujo Operacional (gls/min)					600			
	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005			
Datos del Probador Volumétrico	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68			
	11	Capacidad (Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0.000033			
	12		Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			Fecha Anterior de Calibración	
Datos de la Calibración	13	Flujo en GPM	150			350			600			2004				
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0.9989			1.0015			1.0011							
	15	API Corregido producto	40.4													
<b>Flujo 1 (150 GPM)</b>																
16		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
18		1	82.50	499.80	1.0005	0.9890	494.54	83.50	500.00	0.98850	1.0000	494.3	1.00058	0.058%		
19		2	85.50	498.00	1.0006	0.9875	492.06	82.00	499.00	0.98750	1.0000	492.8	0.99857	-0.143%		
20		3	83.00	496.00	1.0005	0.9887	490.64	85.00	500.00	0.98770	1.0000	493.9	0.99350	-0.650%		
21	150	Promedio	83.67	497.93	1.0005	0.9884	492.41	83.50	499.67	0.9879	1.0000	493.62	0.99755	-0.245%		
22																
23																
24		Nuevo Factor (MF)=		0.996433491				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
<b>Flujo 2 (350 GPM)</b>																
25		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
26	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
27		1	85.00	502.50	1.0006	0.9878	496.65	87.00	503.00	0.98670	1.0000	496.3	1.00068	0.068%		
28		2	82.50	500.00	1.0005	0.9890	494.74	83.50	501.00	0.98850	1.0000	495.2	0.99899	-0.101%		
29		3	85.50	500.00	1.0006	0.9875	494.04	82.00	501.00	0.98750	1.0000	494.7	0.99858	-0.142%		
30	350	Promedio	84.33	500.83	1.0005	0.9881	495.1399	84.17	501.6667	0.98757	1.0000	495.43	0.99942	-0.058%		
31																
32																
33		Nuevo Factor (MF)=		1.000915016				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
<b>Flujo 3 (600 GPM)</b>																
34		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
35	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
36		1	83.00	500.00	1.0005	0.9887	494.59	81.00	501.00	0.98970	1.0000	495.8	0.99749	-0.251%		
37		2	83.00	500.20	1.0005	0.9887	494.79	85.00	501.50	0.98770	1.0000	495.3	0.99891	-0.109%		
38		3	84.50	500.20	1.0005	0.9880	494.47	86.00	501.00	0.98720	1.0000	494.6	0.99976	-0.024%		
39	600	Promedio	83.50	500.13	1.0005	0.9885	494.6180	84.0	501.17	0.98820	1.0000	495.25	0.99872	-0.128%		
40																
41																
42		Nuevo Factor (MF)=		0.999817684				REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								

**HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO**

<b>CONTRATISTA</b>		<b>CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEY COS.A.C.</b>										Fecha de Calibración: 18 de Marzo de 2005			
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N° 2 /KERO												
	2	N° de Contómetro	29												
	3	Tipo	Top Loading												
	4	Fabricante	SMITH METER INC.												
	5	Totalizador Inicial	688952	Lectura Final	691963	Final -Inicial	3011								
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 29-Top Loading					Fabricante					SMITH METER INC.		
	7	N° de Serie	405287291					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					120		
	8	Modelo	SMITH METER INC.					Máximo Flujo Operacional(gls/min)					600		
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005		
	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68		
	11	Capacidad(Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0,000033		
Datos de la Calibración	12			Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración			
	13	Flujo en GPM		150		400		600				2004			
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0,998		1,0001		1,0005							
	15	API Corregido producto		42,8											
		16		Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)						
Flujo 1 (GPM)	17	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
	18	1	79,00	500,00	1,0004	0,9904	495,38	79,00	502,05	0,9904	1,0000	497,2	0,99628	-0,372%	
	19	2	79,50	500,10	1,0004	0,9902	495,39	80,00	503,40	0,9899	1,0000	498,3	0,99412	-0,588%	
	20	3	80,50	499,00	1,0004	0,9897	494,06	80,00	504,00	0,9899	1,0000	498,9	0,99029	-0,971%	
	21	150													
	22	Promedio	79,67	499,70	1,0004	0,9901	494,94	79,67	503,15	0,9901	1,0000	498,15	0,99356	-0,644%	
	23													Condición= NO ACEPTABLE	
24	Nuevo Factor (MF)=	0,99157571					REPETIR LA CORRIDA								
Flujo 2 (GPM)	25		Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)							
	26	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
	27	1	82,50	500,00	1,0005	0,9886	494,54	82,00	497,70	0,98890	1,0000	492,2	1,00480	0,480%	
	28	2	79,50	500,50	1,0004	0,9902	495,78	79,00	502,30	0,99040	1,0000	497,5	0,99659	-0,341%	
	29	3	79,50	500,00	1,0004	0,9902	495,29	79,00	500,90	0,99040	1,0000	496,1	0,99838	-0,162%	
	30	400													
	31	Promedio	80,50	500,17	1,0004	0,9897	495,2025	80,00	500,3000	0,98990	1,0000	495,25	0,99992	-0,008%	
32													Condición= ACEPTABLE		
33	Nuevo Factor (MF)=	1,000023598					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
Flujo 3 (GPM)	34		Probador Volumétrico (Serafin)					Medidor (Indicación en el Contómetro)							
	35	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación	
	36	1	80,50	499,90	1,0004	0,9897	494,96	79,98	500,00	0,99020	1,0000	495,1	0,99971	-0,029%	
	37	2	82,50	500,00	1,0005	0,9886	494,54	82,00	499,00	0,98890	1,0000	493,5	1,00218	0,218%	
	38	3	79,50	501,00	1,0004	0,9902	496,28	79,00	501,00	0,99040	1,0000	496,2	1,00018	0,018%	
	39	600													
	40	Promedio	80,83	500,30	1,0004	0,9895	495,2567	80,3	500,00	0,98983	1,0000	494,92	1,00069	0,069%	
41													Condición= ACEPTABLE		
42	Nuevo Factor (MF)=	1,001138908					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								

**HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA MECÁNICO**

CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L. - FAMEYCO S.A.C.											Fecha de Calibración: 17 de Abril de 2005	
Datos del Sistema de Despacho Mecánico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°4/DIESEL 2											
	2	N° de Contómetro	50											
	3	Tipo	Top Loading											
	4	Fabricante	SMITH METER INC.											
Datos del Contador	5	Totalizador Inicial	616217515	Lectura Final	616228206	Final-Inicial	10690							
	6	Identificación	Contómetro N° 50-Top Loading				Fabricante	SMITH METER INC.						
	7	N° de Serie	No tiene				Mínimo Flujo Operacional (gls/min)	150						
Datos del Probador Volumétrico	8	Modelo	No tiene				Máximo Flujo Operacional (gls/min)	450						
	9	Manca	No tiene				Fecha de Calibración del Serafin	26 de Enero de 2005						
	10	N° de Serie	No tiene				Temperatura de Calibración °F	68						
	11	Capacidad (Gls)	500				Coefficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)	0.000033						
Datos de la Calibración	12			Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración		
	13	Flujo en GPM		150		300		450				9 de Marzo de 2005		
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0.9887		1.001		1.0079						
	15	API Corregido producto		34.2										
<b>Flujo 1 (150 GPM)</b>														
16	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación
18		1	78.50	499.75	1.0003	0.9920	495.92	77.00	499.70	0.9926	1.0000	496.0	0.99984	-0.016%
19		2	77.50	500.75	1.0003	0.9924	497.10	77.50	500.46	0.9924	1.0000	496.7	1.00089	0.089%
20		3	80.70	499.88	1.0004	0.9908	495.48	78.00	499.96	0.9922	1.0000	496.1	0.99884	-0.116%
21	150	Promedio	78.90	500.13	1.0004	0.9917	496.17	77.50	500.04	0.9924	1.0000	496.24	0.99986	-0.014%
22		Condición: ACEPTABLE												
23	Nuevo Factor (MF)= 0.988339162													
24	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO													
<b>Flujo 2 (300 GPM)</b>														
25	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
26	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación
27		1	76.50	500.35	1.0003	0.9924	496.59	76.50	500.20	0.9924	1.0000	496.4	1.00039	0.039%
28		2	76.50	499.62	1.0003	0.9924	495.96	77.00	499.60	0.9922	1.0000	495.7	1.00052	0.052%
29		3	79.70	499.75	1.0004	0.9908	495.34	76.00	499.80	0.9926	1.0000	496.1	0.99847	-0.153%
30	300	Promedio	77.57	499.87	1.0003	0.9919	495.97	76.50	499.8667	0.99240	1.0000	496.07	0.99979	-0.021%
31		Condición: ACEPTABLE												
32	Nuevo Factor (MF)= 1.000794645													
33	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO													
<b>Flujo 3 (450 GPM)</b>														
34	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
35	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación
36		1	77.50	500.37	1.0003	0.9924	496.72	78.00	500.40	0.9922	1.0000	496.5	1.00046	0.046%
37		2	80.70	499.37	1.0004	0.9908	494.98	77.00	499.40	0.9926	1.0000	495.7	0.99854	-0.146%
38		3	78.50	499.87	1.0003	0.9920	496.04	77.50	499.90	0.9924	1.0000	496.1	0.99988	-0.012%
39	450	Promedio	78.90	499.87	1.0004	0.9917	495.9163	77.5	499.90	0.99240	1.0000	496.10	0.99963	-0.037%
40		Condición: ACEPTABLE												
41	Nuevo Factor (MF)= 1.0007324851													
42	REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO													

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA ELECTRONICO																	
CONTRATISTA	CONSORCIO INGENIERIA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 13 de Mayo de 2005						
Datos del Sistema de Despacho Electrónico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°3/GASOLINA 90														
	2	N° de Contómetro	47														
	3	Tipo	BOTTOM LOADING														
	4	Fabricante	SMITH METER INC.														
	5	Totalizador Inicial	26065666	Lectura Final	26071167	Final Inicial	5.501										
Datos del Contador	6	Identificación	ACCULOAD III					Fabricante					SMITH METER INC.				
	7	N° de Serie	WM21					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					100				
	8	Modelo	ALIII-S-XP-ALS-ALI0000					Máximo Flujo Operacional(gls/min)					480				
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005				
	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68				
	11	Capacidad(Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0.000033				
Datos de la Calibración	12			Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4	Fecha Anterior de Calibración						
	13	Flujo en GPM		100		300		480			2004						
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=		0.99988		1.00015		1.0008									
	15	API Corregido producto		63.7													
16	Probador Volumétrico (Serafin) Medidor (Indicación en el Contómetro)																
	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	69.00	500.12	1.0000	0.9995	497.64	70.20	499.74	0.9947	1.0000	497.1	1.00110	0.110%			
		2	71.00	500.25	1.0001	0.9947	497.65	72.70	500.08	0.9943	1.0000	497.2	1.00084	0.084%			
		3	70.00	500.00	1.0001	0.9948	497.43	69.40	500.03	0.9948	1.0000	497.4	1.00001	0.001%			
	22	100	Promedio	70.00	500.12	1.0001	0.9948	497.57	70.77	499.95	0.9946	1.0000	497.25	1.00065	0.065%		
	24	Nuevo Factor (MF)=		1.00037491					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	70.00	500.37	1.0001	0.9938	497.30	69.00	500.22	0.9940	1.0000	497.2	1.00016	0.016%			
		2	69.00	500.50	1.0000	0.9940	497.51	68.70	500.45	0.9943	1.0000	497.6	0.99983	-0.017%			
		3	68.70	499.87	1.0000	0.9943	497.03	68.40	499.90	0.9948	1.0000	497.3	0.99946	-0.054%			
		31	300	Promedio	69.23	500.25	1.0000	0.9940	497.2821	68.70	500.1900	0.99437	1.0000	497.37	0.99987	-0.018%	
		33	Nuevo Factor (MF)=		0.99962721					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO							
		Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación		
	1		71.75	499.62	1.0001	0.9947	497.03	72.10	500.00	0.98900	1.0000	494.5	1.00512	0.512%			
	2		70.75	499.75	1.0001	0.9940	496.80	71.90	500.10	0.99380	1.0000	497.0	0.99959	-0.041%			
3	72.00		500.62	1.0001	0.9880	494.68	73.20	500.89	0.98790	1.0000	494.8	0.99969	-0.031%				
40	480		Promedio	71.50	500.00	1.0001	0.9922	496.1693	72.4	500.33	0.99023	1.0000	495.44	1.00147	0.147%		
42	Nuevo Factor (MF)=		1.00127099					REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO									

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA ELECTRÓNICO														
CONTRATISTA	CONSORCIO INGENIERIA ELECTRODIESEL S.R.L. - FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 12 de Mayo de 2005			
Datos del Sistema de Despacho Electrónico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°3 /Gasolina K4											
	2	N° de Contómetro	32											
	3	Tipo	BOTTOM LOADING											
	4	Fabricante	SMITH METER INC.											
	5	Totalizador Inicial	18075279	Lectura Final				18080780	Final-Inicial		5501			
Datos del Contador	6	Identificación	ACCULOAD					Fabricante			SMITH METER INC.			
	7	N° de Serie	WM6					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)			100			
	8	Modelo	AL III-S-XP-A10000					Máximo Flujo Operacional(gls/min)			480			
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin			26 de Enero de 2005			
	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F			68			
	11	Capacidad(Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)			0.000033			
Datos de la Calibración	12		Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3		Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración	
	13	Flujo en GPM	100			300			480				26 de Junio de 2004	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0.98845			1.00014			1.00058					
	15	API Correjo producto	63.8											
	16	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)						
17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	% Desviación	
18		1	68.20	501.37	1.0000	0.9947	498.72	68.68	501.00	0.9943	1.0000	498.1	0.115%	
19		2	68.70	499.50	1.0000	0.9943	496.66	68.50	499.36	0.9948	1.0000	496.8	-0.020%	
20	100	3	68.40	500.43	0.9978	0.9940	496.31	68.20	500.18	0.9947	1.0000	497.5	-0.245%	
21		Promedio	68.45	500.43	0.9993	0.9943	497.23	68.46	500.18	0.9946	1.0000	497.48	-0.050%	
22		Comprobación: ACEPTABLE												
23	Nuevo Factor (MF)=		0.98755978						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
24	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
25	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	% Desviación	
26		1	74.50	500.37	1.0002	0.9734	487.16	74.48	499.62	0.9731	1.0000	486.2	0.202%	
27		2	75.00	500.35	1.0002	0.9738	487.35	74.90	500.30	0.9738	1.0000	487.2	0.033%	
28	300	3	75.25	500.87	1.0002	0.9728	487.36	75.20	500.93	0.9730	1.0000	487.4	-0.009%	
29		Promedio	74.92	500.53	1.0002	0.9733	487.29	74.86	500.2833	0.97330	1.0000	486.93	0.076%	
30		Comprobación: ACEPTABLE												
31	Nuevo Factor (MF)=		1.00036645						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
32	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
33	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	% Desviación	
34		1	72.50	500.50	1.0001	0.9735	487.31	72.48	500.28	0.9734	1.0000	487.0	0.069%	
35		2	73.00	499.37	1.0002	0.9733	486.12	72.50	499.30	0.9731	1.0000	485.9	0.051%	
36	480	3	74.00	499.12	1.0002	0.9731	485.79	74.10	499.21	0.9730	1.0000	485.7	0.012%	
37		Promedio	73.17	499.66	1.0002	0.9733	486.4053	73.0	499.60	0.97317	1.0000	486.19	0.044%	
38		Comprobación: ACEPTABLE												
39	Nuevo Factor (MF)=		1.001051044						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					
40	Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)							
41	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	% Desviación	
42		1	72.50	500.50	1.0001	0.9735	487.31	72.48	500.28	0.9734	1.0000	487.0	0.069%	
43		2	73.00	499.37	1.0002	0.9733	486.12	72.50	499.30	0.9731	1.0000	485.9	0.051%	
44	480	3	74.00	499.12	1.0002	0.9731	485.79	74.10	499.21	0.9730	1.0000	485.7	0.012%	
45		Promedio	73.17	499.66	1.0002	0.9733	486.4053	73.0	499.60	0.97317	1.0000	486.19	0.044%	
46		Comprobación: ACEPTABLE												
47	Nuevo Factor (MF)=		1.001051044						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO					

**HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA ELECTRÓNICO**

CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 20 de Julio de 2005				
Datos del Sistema de Despacho Electrónico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°1 /Gasolina 97													
	2	N° de Contómetro	23													
	3	Tipo	BOTTOM LOADING													
	4	Fabricante	SMITH METER INC.													
	5	Totalizador Inicial	5001198	Lectura Final	5006696	Final -Inicial	5498									
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 23-BOTTOM LOADING						Fabricante				SMITH METER INC.			
	7	N° de Serie	WM6						Mínimo Flujo Operacional (gls/min)				150			
	8	Modelo	AL01-S-XP-A10000						Máximo Flujo Operacional(gls/min)				450			
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene						Fecha de Calibración del Serafin				26 de Enero de 2005			
	10	N° de Serie	No tiene						Temperatura de Calibración °F				68			
	11	Capacidad(Gls)	500						Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)				0.000033			
Datos de la Calibración	12		Flujo 1			Flujo 2			Flujo 3			Flujo 4			Fecha Anterior de Calibración	
	13	Flujo en GPM	150			300			450						09 de Marzo de 2005	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0,884995			0,988426			0,999488							
	15	API Corregido producto	63,8													
16		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	69,50	499,75	1,0000	0,9936	496,58	69,80	499,70	0,9925	1,0000	496,0	1,00126	0,126%		
		2	69,75	500,75	1,0001	0,9931	497,32	70,00	500,46	0,9922	1,0000	496,6	1,00154	0,154%		
	3	69,78	499,88	1,0001	0,9928	496,31	71,00	499,96	0,9920	1,0000	496,0	1,00070	0,070%			
	150	Promedio	69,68	500,13	1,0001	0,9932	496,73	70,27	500,04	0,9922	1,0000	496,16	1,00117	0,117%		
	Nuevo Factor (MF)=		0,891032742						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO							
	24															
25		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	66,50	499,25	1,0000	0,9950	496,73	66,60	500,20	0,9957	1,0000	498,0	0,99735	-0,265%		
		2	67,50	499,62	1,0000	0,9950	497,11	67,30	499,60	0,9952	1,0000	497,2	0,99982	-0,018%		
	3	67,00	499,75	1,0000	0,9968	498,13	67,50	499,80	0,9950	1,0000	497,3	1,00168	0,168%			
	300	Promedio	67,00	499,54	1,0000	0,9956	497,33	67,13	499,8667	0,99530	1,0000	497,52	0,99962	-0,038%		
	Nuevo Factor (MF)=		0,988066454						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO							
33																
34		Probador Volumétrico (Serafin)						Medidor (Indicación en el Contómetro)								
Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
		1	68,20	499,75	1,0000	0,9947	497,10	67,00	500,40	0,9953	1,0000	498,0	0,99811	-0,189%		
		2	66,20	500,25	0,9999	0,9960	498,22	68,70	499,40	0,9943	1,0000	496,6	1,00336	0,336%		
	3	67,00	500,00	1,0000	0,9953	497,63	67,50	499,90	0,9950	1,0000	497,4	1,00047	0,047%			
	450	Promedio	67,13	500,00	1,0000	0,9953	497,6525	67,7	499,90	0,99487	1,0000	497,33	1,00064	0,064%		
Nuevo Factor (MF)=		1,0010753						REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO								
42																

HOJA DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO O TURBINAS CON SISTEMA ELECTRÓNICO																		
CONTRATISTA		CONSORCIO INGENIERÍA ELECTRODIESEL S.R.L.- FAMEYCO S.A.C.										Fecha de Calibración: 21 de Julio de 2005						
Datos del Sistema de Despacho Electrónico	1	Ubicación/Producto	Planta de Ventas-Refinería Conchán- Puente N°1 /Gas-84															
	2	N° de Contómetro	24															
	3	Tipo	BOTTOM LOADING															
	4	Fabricante	SMITH METER INC.															
	5	Totalizador Inicial	11669139	Lectura Final				11674640	Final -Inicial				5501					
Datos del Contador	6	Identificación	Contómetro N° 24-BOTTOM LOADING					Fabricante					SMITH METER INC.					
	7	N° de Serie	WM6					Mínimo Flujo Operacional (gls/min)					150					
	8	Modelo	ALIII-S-XP-A10000					Máximo Flujo Operacional(gls/min)					450					
Datos del Probador Volumétrico	9	Marca	No tiene					Fecha de Calibración del Serafin					26 de Enero de 2005					
	10	N° de Serie	No tiene					Temperatura de Calibración °F					68					
	11	Capacidad(Gls)	500					Coeficiente de Expansión Material Probador Volumétrico (d)					0,000033					
Datos de la Calibración	12		Flujo 1				Flujo 2				Flujo 3				Flujo 4		Fecha Anterior de Calibración	
	13	Flujo en GPM	150				300				450						9 de Marzo de 2005	
	14	Factor antiguo a ajustar (MF)=	0,884599				0,99785				1,01236							
	15	API Corregido producto	63,7															
16																		
Probador Volumétrico (Serafin)																		
Medidor (Indicación en el Contómetro)																		
	17	Flujo 1 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
	18		1	68,70	499,75	1,0000	0,9943	496,91	68,90	499,68	0,9940	1,0000	496,7	1,00047	0,047%			
	19		2	68,40	500,75	1,0000	0,9941	497,80	68,20	500,33	0,9947	1,0000	497,7	1,00025	0,025%			
	20	3	67,70	499,88	1,0000	0,9950	497,37	67,50	500,14	0,9950	1,0000	497,6	0,99946	-0,054%				
	21	150																
	22		Promedio	68,27	500,13	1,0000	0,9945	497,36	68,20	500,05	0,9946	1,0000	497,33	1,00006	0,006%			
	23		Condición=												ACEPTABLE			
	24	Nuevo Factor (MF)=		0,834090381											REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO			
25																		
Probador Volumétrico (Serafin)																		
Medidor (Indicación en el Contómetro)																		
	26	Flujo 2 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
	27		1	67,20	500,25	1,0000	0,9953	497,89	66,60	500,08	0,9957	1,0000	497,9	0,99992	-0,008%			
	28		2	66,20	499,62	0,9999	0,9960	497,59	66,60	499,58	0,9957	1,0000	497,4	1,00032	0,032%			
	29	3	66,60	499,75	1,0000	0,9957	497,58	66,20	500,60	0,9960	1,0000	498,6	0,99796	-0,204%				
	30	300																
	31		Promedio	66,67	499,87	1,0000	0,9957	497,69	66,47	500,0867	0,99580	1,0000	497,99	0,99940	-0,060%			
	32		Condición=												ACEPTABLE			
	33	Nuevo Factor (MF)=		0,99735085											REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO			
34																		
Probador Volumétrico (Serafin)																		
Medidor (Indicación en el Contómetro)																		
	35	Flujo 3 (GPM)	Pasada	Temp. (°F)	Vp (Gal)	Cts	Ctl	Vol. Corr. (Gal)	Temp. (°F)	Vm (Gal)	Ctl	Cpl	Vol. Corr. (Gal)	Factor	% Desviación			
	36		1	99,60	500,12	1,0010	0,9733	487,27	99,70	500,07	0,9733	1,0000	486,7	1,00114	0,114%			
	37		2	98,90	499,25	1,0010	0,9837	491,61	99,10	499,20	0,9738	1,0000	486,1	1,01130	1,130%			
	38	3	99,10	499,12	1,0010	0,9738	486,54	98,90	499,08	0,9738	1,0000	486,0	1,00111	0,111%				
	39	450																
	40		Promedio	99,20	499,50	1,0010	0,9769	488,4764	99,2	499,45	0,97363	1,0000	486,28	1,00452	0,452%			
	41		Condición=												ACEPTABLE			
	42	Nuevo Factor (MF)=		1,01691123											REALIZE CORRIDA PARA OTRO FLUJO			

#### 4.1.4. Modelo de Informe Técnico.

Conchán, 30 de Setiembre del 2005.

## INFORME TÉCNICO N° 009-05-SRI

Señor: Ing. Raúl Cárdenas-Ruiz Cuba

Supervisor de Mantenimiento - PETROPERÚ

Referencia: Trabajos realizados en Planta de Ventas

Del 01 al 31 de Setiembre del 2005.

---

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe es para hacer de su conocimiento los trabajos Correctivos realizados en Planta de Ventas en el último período de nuestro contrato.

### 2. ANTECEDENTES

Los trabajos de mantenimiento correctivo ó de emergencia se realizaron a solicitud de la Jefatura de Mantenimiento y la Supervisión de Planta de Ventas.

En este período no se realizaron las calibraciones faltantes para no sobrepasar el presupuesto designado para el servicio.

### 3. ANÁLISIS

Los mantenimientos correctivos ejecutados se detallan a continuación.

#### 3.1. Fecha: 02/09/2005

- En el puente N° 6, se realizó cambio de filtro por uno nuevo otorgado por Petroperú, en el despacho de Gas- 90.

#### 3.2. Fecha: 05/09/2005

- Se realizó mantenimiento correctivo. Cambio de válvula Bottom loading de contómetro N° 21, de Gas-90, en puente N° 1, el cual tenía fuga debido a la ruptura de un empaque, se colocó una válvula nueva, quedando operativo la línea.

- Se realizó trasegado de una cisterna de 9,000 Galones hacia otra cisterna de igual capacidad a solicitud del Ing. Félix Ríos, debido a agujero presentado en cisterna que quedó retenido desde el sábado 03 de Setiembre.
- Se instaló abrazaderas en mangueras de succión de aditivos (en tres puntos) de 2"Ø cada uno.
- Se reparó válvula Bottom Loading que se retiró de contómetro N° 21, de puente N° 1, Se pusieron empaquetaduras nuevas.
- Se reparó válvula de Bottom Loading de contómetro N° 32, de Gas-84, de puente N° 3, que presentaba fugas debido a que los empaques estaban picados. Se cambiaron dichos empaques y se dejó operativa la válvula.
- Todos los trabajos se realizaron con el permiso N° 116662.

### **3.3. Fecha: 06/09/2005**

- Se realizó el siguiente mantenimiento correctivo. Cambio de pasarela del puente de control debido a que la pasarela se había colgado por ruptura de resortes interiores. Se colocó una nueva pasarela, quedando operativa.
- También se realizó mantenimiento correctivo a contómetro N° 43, de puente N°2. El registrador se encontraba atascado con la tarjeta, a la cual se desatascó e hizo una limpieza correspondiente, quedando operativo. Ambos trabajos se realizaron con el permiso N° 116674.

### **3.4. Fecha: 07/09/2005**

- Se cambió manga absorvedora de vapores del puente N° 2 al puente N°6, debido a que estaba dañado. El permiso otorgado fue N° 116686.
- Se cambió el registrador del puente N° 4, contómetro N° 49, de D-2, debido a que el registrador no marcaba. Se cambió por otra que estaba disponible en taller. El permiso otorgado fue N° 116685.
- Se eliminó fuga del filtro separador de solvente y se realizó limpieza de del área. Asimismo se colocó plato ciego en válvula que tenía fuga. El permiso de trabajo otorgado fue N° 116682.

### **3.5. Fecha: 09/09/ 2005**

- Colocación de plato ciego y eliminación de fuga en contómetro N° 34 de Kerosene , en puente N° 3 . El trabajo se realizó con permiso N° 116709.

### **3.6. Fecha: 13/09/ 2005**

- Se realizó limpieza de filtro y diafragma del sistema de despacho de Gas-90, en puente N° 5. Se realizaron maniobras para el desbridado y limpieza de los

sistemas. Previamente se realizaron las purgas del filtro y diafragma, del contómetro N° 53.

- Se realizó limpieza del filtro del contómetro N° 51, de Gas-84, del puente N° 5. Ambos trabajos se realizaron con permiso N° 116741.

### **3.7. Fecha: 14 /09/2005**

- Se realizó limpieza de filtros de Gas- 84, Gas-90 y Kerosene, en puente N° 6.
- Reparación de dos cables para toma de tierra de puente N° 2, los cables se encontraban rotos desde el cocodrilo.
- Se colocó 01 cable de tierra, en puente N° 6, con materiales obtenidos de taller. El permiso de trabajo fue N° 117103

### **3.8. Fecha: 19 /09/2005**

- Se realizó retiro de viga soporte en puente N° 3. La viga fue llevado a taller.
- En puente N° 3, se presentó fuga por sellos de válvula de acople de D- 2, del Sistema Bottom Loading. Se atendió la emergencia reemplazándose la válvula por otra que había sido prevista para Stand By, en taller.
- El sistema de despacho quedo operativo, mientras la válvula afectada fue llevada a taller para reparación. Los trabajos se realizaron con el permiso N° 117145

### **3.9. Fecha: 20 /09/2005**

- Se realizó cambio de válvula de acople de absorción de gases, en puente N° 1. Los ganchos sujetadores del acoplamiento de la válvula se habían roto; después del cambio el sistema se entregó operativo.
- Se realizó mantenimiento correctivo a las cadenas de las cachimbas de los sistemas de los puntos N° 43 (Kerosene), N° 28 (D-2) y N° 42 (D-2) en puente N° 2 y de Kerosene en puente N° 4. En todas ellas se adecuaron las grampas en las cadenas para mayor seguridad en el despacho. Los trabajos se realizaron con el permiso N° 117206.

### **3.10. Fecha: 21 /09/2005**

Se realizó limpieza de filtros de Gas-97 en puente N° 5 y de contómetros N° 55 y N° 65, en puente N° 6.

Durante la limpieza se extrajo arena y óxido (¼ de Kg. Apróx.). Los filtros se limpiaron con aire presurizado y se volvieron a colocar en su lugar. Los sistemas se entregaron operativos.

El trabajo se realizó con el permiso N° 117220.

**3.11. Fecha: 22 /09/2005**

- Se realizó limpieza de filtros de Turbo A-1 (Pre-filtro y filtro a la salida del tanque de filtros) en patio de bombas. Durante la limpieza se extrajo arena y óxido. Los filtros se limpiaron y se volvieron a colocar en su lugar. Los sistemas se entregaron operativos. El trabajo se realizó con el permiso N° 117225.

**3.12. Fecha: 29 /09/2005**

- Se realizaron cambios de los filtros de Turbo Separador A-1 (06 filtros coalescentes y 04 separadores) por filtros nuevos. Se realizaron maniobras para la extracción y limpieza del contenedor de los filtros. El trabajo se realizó con el permiso N° 117285.

**3.13. Fecha: 30 /09/2005**

Se realizó cambio de Turbina en contómetro N° 28 de D-2, en puente N° 2, debido a defecto presentado en turbina. Realizándose maniobras de purga, bridado de plato ciego, desmontaje de cachimba, retiro de turbina y reemplazo por otro en buen estado, luego se retiró el plato ciego. Se montó la cachimba y se puso en operación el sistema de Top Loading. El cabezal no se cambió, está operativo. El trabajo se realizó con el permiso N° 117296.

**4. CONCLUSIÓN**

- 4.1. Los filtros de los puentes nuevos (N° 5 y N° 6) continúan ensuciándose, principalmente de Gas-90 y Gas-84.

**5. RECOMENDACIONES**

- 5.1. Se recomienda continuar con la limpieza periódica de filtros de puentes N° 5 y N° 6.

Es todo cuanto informo.  
Atentamente,

Enrique Virgilio Taboada Quispe  
Supervisor Residente de Instrumentación

#### 4.1.5. Presupuesto y Tiempo de ejecución- valorizaciones.

Tabla 4.1 Presupuesto de Mantenimiento del Sistema de Instrumentación.

Descripción	Número de Equipos	Veces/Año	Unidad	Tot. Trab. /Año	Precio Unit (S/.)	Precio Parcial (S/.)
UNIDAD UDV /UDP						
MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LAZOS DE CONTROL						
Lazo de control presión diferencial	2.00	1.00	Glb	2.00	136.95	273.90
Lazo de control flujo	20.00	1.00	Glb	20.00	136.95	2,739.00
Lazo de control nivel	6.00	1.00	Glb	6.00	136.95	821.70
Lazo de control presión.	3.00	1.00	Glb	3.00	136.95	410.85
Lazo de control temperatura	6.00	1.00	Glb	6.00	136.95	821.70
MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE TRANSMISORES						
Trasmisor de flujo	21.00	1.00	Und	21.00	68.45	1,437.45
Trasmisor de nivel	1.00	1.00	Und	1.00	68.45	68.45
Trasmisor de presión	14.00	1.00	Und	14.00	68.45	958.30
MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL LAZOS DE CONTROL						
Lazo de control presión diferencial	2.00	1.00	Glb	2.00	1,292.00	2,584.00
Lazo de control flujo	20.00	1.00	Glb	20.00	1,292.00	25,840.00
Lazo de control nivel	6.00	1.00	Glb	6.00	1,292.00	7,752.00
Lazo de control presión	3.00	1.00	Glb	3.00	1,292.00	3,876.00
Lazo de control temperatura	6.00	1.00	Glb	6.00	1,292.00	7,752.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SALA DE CONTROL						
Módulos Input/Ouput FBMs, Procesador CP40, Interface	1.00	2.00	Glb	2.00	547.40	1,094.80
Estaciones de trabajo: AW51, WP51	1.00	2.00	Glb	2.00	1,094.80	2,189.60
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRANSMISORES						
Transmisor de flujo	20.00	2.00	Und	40.00	548.35	21,934.00
Transmisor de nivel	1.00	2.00	Und	2.00	548.35	1,096.70
Transmisor de presión	12.00	2.00	Und	24.00	548.35	13,160.40
MANTENIMIENTO CORRECTIVO TRANSMISORES						
Transmisor de flujo	2.00	2.00	Und	4.00	548.35	2,193.40
Transmisor de presión	4.00	2.00	Und	8.00	548.35	4,386.80
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERMOCUPLAS						
Termocuplas	95.00	1.00	Und	95.00	91.12	8,656.40
MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERMOCUPLAS						

Termocuplas	5.00	1.00	Und	5.00	91.12	455.60
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERMOMETROS						
Termómetros	18.00	1.00	Und	18.00	45.56	820.08
MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERMOMETROS						
Termómetros	3.00	1.00	Und	3.00	45.56	136.68
MANTENIMIENTO PREVENTIVO MANÓMETROS						
Manómetros	50.00	1.00	Und	50.00	45.56	2,278.00
MANTENIMIENTO CORRECTIVO MANOMETROS						
Manómetros	5.00	1.00	Und	5.00	45.56	227.80
CALDERAS.						
MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE CALDERA APIN/FOOSTER WHEELER						
Lazo de control presión	2.00	1.00	Glb	2.00	82.69	165.38
Lazo de control nivel	2.00	1.00	Glb	2.00	82.69	165.38
Lazo de control presión diferencial	2.00	1.00	Glb	2.00	82.69	165.38
Lazo de control de flujo	4.00	1.00	Glb	4.00	82.69	330.76
Válvula solenoide	6.00	1.00	Und	6.00	22.85	137.10
Transmisor flujo	2.00	1.00	Und	2.00	22.85	45.70
Totalizador flujo	2.00	1.00	Und	2.00	22.85	45.70
Manómetros	4.00	1.00	Und	4.00	22.85	791.40
Termómetros	4.00	1.00	Und	4.00	22.85	91.40
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CALDERA APIN/FOOSTER WHELER						
Lazo de control presión	2.00	1.00	Glb	2.00	659.60	1,319.20
Lazo de control nivel	2.00	1.00	Glb	2.00	659.60	1,319.20
Lazo de control presión diferencial	2.00	1.00	Glb	2.00	659.60	1,319.20
Lazo de control de flujo	4.00	1.00	Glb	4.00	659.60	2,638.40
Válvula solenoide	6.00	1.00	Und	6.00	45.56	273.36
Transmisor flujo	2.00	1.00	Und	2.00	182.78	365.56
Totalizador flujo	2.00	1.00	Und	2.00	182.78	365.56
Manómetros	4.00	1.00	Und	4.00	45.56	182.24
Termómetros	4.00	1.00	Und	4.00	45.56	182.24
SERVICIOS						
MANTENIMIENTO PREDICTIVO TRATAMIENTO DE AGUA						
Manómetros	9.00	1.00	Und	9.00	22.85	205.65

MANTENIMIENTO PREDICTIVO DESAREADOR						
Controlador neumático de nivel	1.00	1.00	Glb	1.00	82.68	82.68
Controlador neumático de presión	1.00	1.00	Glb	1.00	82.68	82.68
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRATAMIENTO DE AGUA						
Manómetros	9.00	1.00	Und	9.00	45.56	410.04
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DESAREADOR						
Controlador neumático de nivel	1.00	1.00	Glb	1,00	659.60	659.60
Controlador neumático de presión	1.00	1.00	Glb	1,00	659.60	659.60
PLANTA DE VENTAS						
MANTENIMIENTO PREDICTIVO SISTEMA DE DESPACHO						
Sistema de despacho mecánico	15.00	1.00	Glb	15.00	22.84	342.60
Sistema de despacho electrónico	10.00	1.00	Glb	10.00	22.84	228.40
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA DE DESPACHO						
Sistema de despacho mecánico	13.00	2.00	Glb	26.00	656.23	17,061.98
Sistema de despacho electrónico	10.00	2.00	Glb	20.00	1,322.60	26,452.00
Termómetros	15.00	1.00	Und	15.00	45.56	683.40
Manómetros	4.00	1.00	Und	4.00	45.56	182.24
MANTENIMIENTO CORRECTIVO SISTEMA DE DESPACHO						
Sistema de despacho mecánico.	4.00	1.00	Glb	4.00	656.23	2,624.88
Termómetros	4.00	1.00	Und	4.00	45.56	182.24
Manómetros	1.00	1.00	Und	1.00	45.56	45.56
MOVIMIENTO DE PRODUCTOS						
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERMOMETROS						
Termómetros	40.00	1.00	Und	40.00	45.56	1,822.40
MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERMOMETROS						
Termómetros	7.00	1.00	Und	7.00	45.56	318.92
PARADA DE PLANTAS						
MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARADA DE PLANTA						
Pozo a tierra	2.00	1.00	Und	2.00	155.72	311.44
Válvulas de seguridad	15.00	1.00	Und	15.00	155.72	2,335.80
Válvulas varec	15.00	1.00	Und	15.00	155.72	2,335.80
Mantenimiento predictivo UPS sala de control	1.00	2.00	Und	2.00	155.72	311.44
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE PARADA DE PLANTA						
Válvulas de seguridad	5.00	1.00	Und	5.00	155.72	778.60
Válvulas varec	5.00	1.00	Und	5.00	155.72	778.60

OTROS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACION						
Personal técnico instrumentista, que será asignado en caso se requiera para emergencia y mantenimiento correctivo.	130.00	1.00	H-H	130.0	3.65	474.50

Costo Directo	224414,00
Gastos Fijos 2%	4488,28
Gastos Var. 8%	17953,12
Utilidad 6%	13464,84
Sub-Total	260320,24
IGV 19%	49460,85
Costo Total	S/. 309781,09

- Los precios indicados son en base a las partidas inicialmente asignadas para el Servicio, siendo reajustadas mensualmente conforme al Índice de Precios al Consumidor de Lima, teniendo como tope el Índice de Precios al por Mayor a Nivel Nacional, publicados mensualmente por el INEI, tomando como base el mes de la firma del Contrato de conformidad con el numeral 1) del artículo 44° del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.
- Los mantenimientos correctivos se dan en la mayoría de los casos, llegando a sobrepasar el número de veces presupuestado. Por ende se eleva la cantidad de Horas Hombre empleadas.
- Por lo tanto los costos señalados en nuestra tabla son referenciales.

## CONCLUSIONES

### 1. Sobre el Mantenimiento en Planta de Procesos.

De los reportes de los lazos de control concluimos que la mejor forma de verificar el estado operativo de los instrumentos es a través de la contrastación y el comisionamiento con el DCS (en sala y en campo), teniendo en cuenta los procedimientos.

- Así para el caso de los Transmisores, si al verificar la calibración el error supera el +/-2% del span del instrumento, se debe reemplazar el sensor.
- Para las Termocuplas, si al verificar la linealidad se observa una desviación mayor de +/- 5°F, entonces se debe reemplazar el sensor.
- En los Termómetros si al verificar la linealidad se obtiene una desviación mayor de +/-5°F, entonces se debe reemplazar el termómetro.
- De igual manera para el Manómetro, si el error supera el +/-5% del span, entonces se debe reemplazar.
- En las Válvulas de Control, se concluye que si en la prueba de hermeticidad no se obtienen los valores adecuados, entonces se debe proceder a desmontar el cuerpo de la válvula y asentar (asiento y tapón). Y si al verificar la calibración desde la sala de control en 0%, 50% y 100% de la carrera de la válvula y no correspondiese al rango adecuado, entonces se debe reemplazar la válvula.

### 2. Sobre el Mantenimiento en Planta de Ventas.

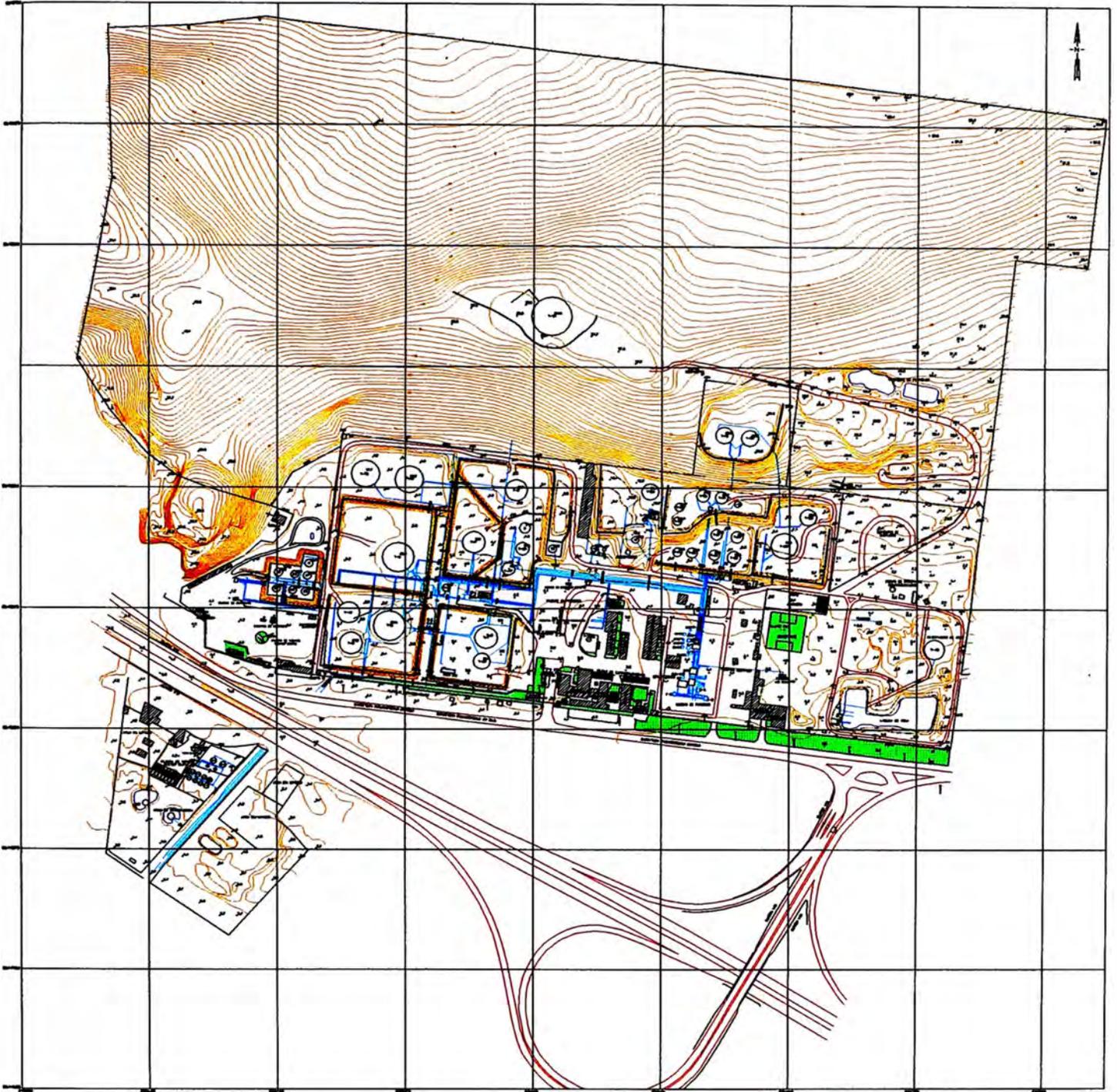
- Para contómetros mecánicos la desviación debe ser menor a +/-0.5%, es decir de 500galones debe haber una diferencia de +/-2.5galones. De lo contrario el contómetro estará descalibrado y se procederá a realizar los ajustes en los mecanismos de calibración iterando con el serafín hasta alcanzar la condición

aceptable del  $\pm 0.5\%$ . Si el sistema aún así no se mantiene dentro de la condición aceptable, entonces se deberá reemplazar.

- En los contómetros electrónicos la desviación resulta ser mucho menor y la calibración más fiable y estable, porque se mantiene dentro de los límites especificados de desviación a lo largo de un tiempo determinado, mayor a los mecánicos, y bajo condiciones especificadas en forma automática. Por lo tanto el Sistema de Despacho Electrónico tiene mayor vida útil.

## **ANEXOS**

# ANEXO A UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA REFINERÍA CONCHÁN



## LEYENDA

TERRENO CONSTRUIDO		POSTE DE ALTA TENCION	
TORRE DE ALTA TENCION		BUZON DE DESAGUE	
TERRAPLEN		LIMITE DE JARDIN	
ARBOL		MURO	
POSTE TELEFONICO		CAMINO	
POSTE DE LUZ		CERCO	
POSTE DE LUZ PARQUE		LOTE SEMI CONSTRUIDO	



CUADRICULA TRANSVERSA MERCATOR CADA 125 MTS ZONA 18  
DATUM HORIZONTAL : PROVISIONAL LA CANOA 1956 (VENEZUELA)  
ESFEROIDE INTERNACIONAL  
RESTITUCION FOTOGRAMETRICA  
GEOFOTO S.A.

GRSOSR=OCURVA INTERMEDIA		GRSOSR=ICURVA INDICE	
CERCO		MURO	
TERRENO CONSTRUIDO		TANQUES	
TUBERIA		GUARDA VIA	
CDTA FOTOGRAMETRICA		POSTES DE LUZ	
CAMINO CARROSABLE		CARRETERA AFIRMADA	
POSTES DE DE ALTA TENCION			
TERRAPLEN			
PUENTE (ESCALERA)			
PLATAFORMA			

B.M	N 8 6450 577,734
	E 290 996,267
	ELV. 4,245

GEOFOTO S.A

PETROPERU S.A  
REFINERIA CONCHAN

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO  
A CURVAS DE NIVEL

GRUPO	Dibujado: Y.F.Y.	Esc: 1 / 1.250	Dibujo No:
PROYECTOS	Diseno: S.S.W	Fecha: Abril 2000	
	Revisado: T.M.P		

## **ANEXO B**

### **P&ID DE PLANTA DE PROCESOS**

## **ANEXO C**

### **LISTADO Y UBICACIÓN DE INSTRUMENTOS**

UNIDAD	TIPO	TAG	UBICACIÓN
UDP	Trasmisor	FT12	Vapor de despojamiento a C-1
		FT13	Reflujo de diesel
		FT14	Flujo de vapor a C-2
		FT15	Flujo de vapor a C-3
		FT1614	Válvula de reflujo de diesel
		FT21	Flujo de vapor a C-5
		FT17	Reflujo de gasolina
		LT10	Nivel de C-5
		LT1109	Nivel de fondos de C-1
		LT2	Nivel de C-3
		LT3	Nivel de C-2
		PT1	Presión de tope C-1
		PT29	Presión zona flash C-1
		Termocupla	TE10
	TE15		Descarga de P-3/A/B
	TE17		Gases de tope C-1
	TE18		Plato de diesel
	TE19		Plato de kerosene
	TE25		Reflujo de diesel
	TE28		Zona flash
	TE2		Gases de tope C-1
	TE33		Plato solvente
	TE400		Entrada de crudo a C-1
	TE58		Fondos C-1
	TE59		Fondos C-1
	Válvula	LCV10	Entrada de solvente a C-5
		LCV2	Entrada de diesel a C-3
		LCV3	Entrada de kerosene a C-2
		FCV12	Vapor de despojamiento a C-1
		FCV13	Reflujo de diesel

		FCV1614	Reflujo de kerosene
		TCV25	By pass de E-4
<b>PROD UDP</b>	Trasmisor	FT111	Flujo de kero a linea de diesel
		FT1314	Flujo diesel a tanques
		FT16	Flujo de kerosene a tanques
		FT17	Descarga de P-4
		FT18	Descarga de P-4
		FT20	Flujo de solvente a tanques
		FT250	Incondensables del V-2
		LT5	Nivel del V-1
		LT7	Nivel del V-2
		PT106	Presión de V-1
		PT107	Presión de V-2
	Termocupla	TE21	Solvente a tanques
		TE22	Reflujo de gasolina
		TE23	Kerosene a tanques
		TE24	Diesel a tanques
		TE266	Salida de gasolina de E-6
		TE276	Salida de gasolina del E-15
		TE277	Gasolina a tanques
		TE31	Entrada de solvente a E-8
	TE35	Salida de gasolina de V-2	
	Válvula	FCV1314	Diesel a tanques
FCV16		Kerosene a tanques	
FCV20		Solvente a tanques	
LCV5		Nivel de v-1	
PCV1		Incondensables del V-2	
LCV4		Nivel de pierna de V-1	
LCV7		Nivel de V-2	
		FT100	Flujo de crudo a conv. de F-2
		FT1107	Flujo de circuito 2
		FT113	No existe en campo

<b>PRE_CRUDO</b>	Trasmisor	FT115	Descargas de bombas de carga
		FT1305	Descargas de bombas de carga
		FT1	Flujo de circuito 1
		PT1201	Presión de circuito 2
		PT15	Presión de circuito 1
	Termocupla	TE20	Salida de gasolina del E-1
		TE253	Ingreso de crudo E-5A/B
		TE256	Salida de crudo de E-33B
		TE264	Ingreso de crudo a E-1
		TE265	Salida de crudo E-1
		TE267	Ingreso de kero a E-2
		TE268	Salida de kero E-2
		TE269	Salida de crudo de E-2
		TE26	Crudo reducido a E-5A/B
		TE270	Salida de E-3
		TE271	Ingreso a E-3
		TE272	Salida de crudo de E-3
		TE275	Salida de GOL E-33B
		TE278	Entrada de crudo a E-33A
		TE27	Salida de crudo de E-5A/B
		TE51	Salida de crudo de E-35C
		TE52	Salida de crudo de E-35A/B
	Válvula	FCV100	Ingreso de crudo a conv. F-2
		FCV1107	Circuito 2
		FCV1305	Descarga de bombas de carga
		FCV1	Circuito 1
	Trasmisor	FT103	Reflujo de GOP
FT1203		Reflujo de GOL	
FT1407		Ingreso de vapor a C-6	
LT1104		Nivel de fondos C-6	
LT1502		No existe en campo	
PT1101		Línea tope C-6	

<b>UDV</b>		PT1202	Zona flash C-6
	Termocupla	TE1102	Tope C-6
		TE16	Reflujo de GOP
		TE255	Salida de GOP de E-34B
		TE40	Zona flash
		TE41	Fondos C-6
		TE42	Fondos C-6
		TE43	Fondos C-6
		TE44	Succión P-19/A
		TE53	Tope C-6
		TE54	Plato de GOL
		TE55	Salida de GOL de E-33A
	TE56	Plato de GOP	
	Válvula	LCV1104	Nivel de Fondos de C-6
FCV103		Reflujo de GOP	
TCV1102		Reflujo de GOL	
FCV1407		Ingreso de vapor a C-6	
<b>PROD_UDV</b>	Trasmisor	FT1105	Flujo de GOL
		FT1106	Flujo de GOP
		FT114	Flujo de fondos de C-6 mixer 1
		FT122	Flujo de fondos de C-6
		FT123	Flujo de fondos de C-6 mixer 2
		FT124	Flujo de fondos salida de E-11
		FT126	Flujo de nafta de vacio
		FT1414	Flujo de fondos C-6 mixer 3
		LT142	Nivel de V-4
		LT18	Nivel de pierna de V-4
	PT119	Presión de V-4	
	Termocupla	TE254	Ingreso de nafta a V-4
		TE257	Ingreso a E-14
		TE29	Salida de E-14
TE30		Salida de E-11	

		TE57	Fondos de C-6
	Válvula	FCV1105	GOL a tanques
		FCV1106	GOP a tanques
		FCV123	Ingreso a E-14
		LCV142	Nafta a tanques
		PCV1101	Vapor a eyectores
		FCV124	Ingreso a E-11
<b>HORNO_F1</b>	Trasmisor	DPT10	Dif. de presión comb.-vapor
		FT101	Ingreso a zona radiante de F-1
		FT1205	Flujo de gases de chimenea
		FT1314	Flujo de combustible
		FT401	Flujo a zona radiante F-1
		PT104	Presión de combustible
		PT108	Presión de retorno de comb.
		PT143	Presión de crudo a zona conv. F-1
	Termocupla	TE101	Vapor sobrecalentado de F-1
		TE104	Salida de zona radiante de F-1
		TE133	Salida de combustible de E-23
		TE13	Salida de zona radiante de F-1
		TE1	Salida de zona radiante de F-1
		TE258	Gases de chimenea de F-1
		TE259	Ingreso a zona convectiva F-1
		TE260	Tubos de zona radiante F-1
		TE262	Tubos de zona radiante F-1
		TE279	Ingreso a zona radiante F-1
		TE280	Salida zona radiante F-1
		TE281	Salida zona radiante F-1
		TE36	Salida de zona convectiva F-1
		TE3	Tubos de zona radiante F-1
		TE4	Tubos de zona radiante F-1
		TE5	Gases de zona convectiva
			TCV101

	Válvula	TCV1	Combustible a F-1
		DPCV10	Válvula presión comb.-vapor
		FCV101	Ingreso a zona convectiva F-1
<b>HORNO_F2</b>	Trasmisor	DPT1304	Dif. de presión comb.-vapor
		FT112	Flujo de c. red. que by pasea F-2
		FT1204	Flujo a zona convectiva F-2
		FT1206	Flujo de gases de chimenea
		FT132	Flujo de combustible a F-2
		FT400	Salida de zona conv de F-2 a C-1
		PT105	Presión de combustible a F-2
		PT118	Presión de ingreso a zona radiante
	Termocupla	TE102	Purga de vapor
		TE105	Salida de zona radiante de F-2
		TE1103	Salida de zona radiante de F-2
		TE261	Gases de zona convectiva
		TE282	Entrada a zona convectiva
		TE283	Salida de zona convectiva F-2
		TE37	Ingreso a zona radiante de F-2
		TE38	Salida de zona radiante de F-2
		TE39	Salida de vapor de F-2
		TE45	Tubos de zona radiante de F-2
		TE46	Tubos de zona radiante de F-2
		TE47	Gases de chimenea de F-2
		Válvula	LCV1109A
	LCV1109B		Crudo reducido a radiante de F-2
	FCV400		Salida de zona conv. de F-2 a C-1
	TCV102		Purga de vapor
	DPCV1304		Válvula presión-comb. F-2
	TCV1103		Ingreso de combustible
			FIT1293
		FIT1301	Flujo de agua a torre de enfriamiento
		FIT1401	Flujo de vapor a eyectores

<b>EYECTORES</b>	Trasmisor	FIT1402	Flujo de vapor total a eyectores
		LIT1201	Nivel de pierna de V4-A
		LIT1202	Nivel de V4-A
		LIT1294	Nivel de pierna de E-61
		LIT1295	Nivel de pierna de E-62
		LIT1296	Nivel de pierna de E-63
		LIT1297	Nivel de V4-B
		LIT1298	Nivel de pierna de v4-B
		PIT1102	Presión de vapor de eyectores
		PIT119A	Presión de V4-A
	Termocupla	TE1301	Agua a E-61/62/63
		TE1302	Agua a torre de enfriamiento
		TE1401	Vapor a eyectores
	Válvula	LCV1294	Pierna E-61
		LCV1295	Pierna E-62
		LCV1296	Pierna E-63
		PCV1102	Presión de vapor a eyectores
		PCV1101A	Vapor a K-1
		LCV1298	Nivel de pierna V4-B
<b>DESALADORA</b>	Trasmisor	FIT30	Flujo de crudo a la desaladora
		FIT31	Flujo de agua mixer 1
		FIT32	Flujo de agua mixer 2
		LIT30	Nivel de la desaladora
		LIT31	Nivel de deareador
		PIT08	Presión de la desaladora
		PIT22	Presión del desareador
	Termocupla	TE315	Ingreso de crudo a desaladora
	Válvula	LCV30	Flujo de agua de la desaladora
		LCV31	Nivel del deareador
		FCV31	Agua a mixer 2
		FCV32	Agua a mixer 1
		TCV315	Intercambiador E-315

<b>SERVICIOS</b>	Trasmisor	FT140	Flujo de agua de la laguna
		PT136	Presión de vapor de 200
		PT137	Presión de vapor de 100
		PT160	Presión de aire de instrumentos
		FT200	Flujo de agua de la poza API

## **ANEXO D**

### **CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISORES INTELIGENTES**

## PROJECT SPECIFICATIONS

INSP-E-112

PROJECT : CONCHAN REFINERY INSTRUMENTS MODERNIZATION  
 CUSTOMER : PETROLEOS DEL PERU

JOB N°	DESCRIPTION	Page	Revision	Date
	<b>DIFFERENTIAL PRESSURE FLOW TRANSMITTER</b>	1/3	1	31/07/97

**TYPE** : INDICATING, 2 WIRE TYPE, SOLID STATE ELECTRONIC INTELLIGENT DIGITAL DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER WITH ADJUSTABLE ZERO AND SPAN, NON VOLATILE MEMORY MEMORY,ADJUSTABLE DAMPING

**BODY** : 316 SS

**MEASURING ELEMENT** : DIAPHRAGM, AS REQUIRED BY PRESSURE RANGE.

**ELEMENT MATERIAL** : COBALT - NICKEL - CHROMIUM

**HOUSING** : EXPLOSION - PROOF SUITABLE FOR CLASS 1, GROUP C & D, DIVISION 1 AND SUITABLE FOR WATER TIGHT OUTDOOR SERVICE, NEMA 4X PROVIDE INTEGRAL JUCTION BOX WITH SCREW TERMINAL BLOCKS AND INTEGRAL RECEIVER TYPE INDICATING METER CALIBRATED.

**MOUNTING** : BRACKET SUITABLE FOR 2" PIPE.

**TRANSMISSION** : 4 -20 mA DC OUTPUT SIGNAL

**CONNECTIONS** : PROCESS 1/2" NPT, CONDUIT 1/2" NPT

**ACCURACY** : +/- 0.20 % OF CALIBRATED SPAN

**MANUFACTURER** : **FOXBORO**

ITEM N°	QTY	TAG N°	RANGE in H <sub>2</sub> O	REMARKS
1	1	FT-1	110	
2	1	FE-1107	300	
3	1	FT-20	200	
4	1	FT-16	130	
5	1	FT-1314	100	
6	1	FT-21	100	
7	1	FT-15	112	
8	1	FT-14	28	
9	1	FT-12	71	
10	1	FT-7	180	
11	1	FT-114	100	
12	1	FT-1414	100	

**PROJECT SPECIFICATIONS**

**INSP-E-117**

**PROJECT : CONCHAN REFINERY INSTRUMENTS MODERNIZATION**  
**CUSTOMER : PETROLEOS DEL PERU**

JOB N°	DESCRIPTION	Page	Revision	Date
	<b>PRESSURE TRANSMITTER</b>	1/1	1	31/07/97

**TYPE :** INDICATING,2-WIRE TYPE,SOLID STATE ELECTRONIC INTELLIGENT PRESSURE TRANSMITTER WITH ADJUSTABLE ZERO AND SPAN,NON VOLATILE MEMORY

**BODY :** CADMIUM PLATED CARBON STEEL.

**MEASURING ELEMENT :** DIAPHRAGM, AS REQUIRED BY PRESSURE RANGE

**ELEMENT MATERIAL :** COBALT - NICKEL - CHROMIUM SENSOR MATERIAL.

**HOUSING :** CORROSION RESISTANT, EXPOXY FINISH , EXPLOSION - PROOF FOR NEMA 4X AND SUITABLE FOR WATERTIGHT OUTDOOR SERVICE,NEMA 4.  
 PROVIDE INTEGRAL JUNCTION BOX WITH SCREW TERMINAL BLOCKS AND INTEGRAL RECEIVER TYPE INDICATING METER CALIBRATED

**MOUNTING :** BRACKET SUITABLE FOR 2" PIPE.

**TRANSMISSION :** 4-20 mA dc OUTPUT SIGNAL.

**CONNECTIONS :** PROCESS : 1/2" NPT CONDUIT : 1/2" NPT

**ACCURACY :** +/- 0.20 % OF CALIBRATION SPAN

**MANUFACTURER :** FOXBORO

ITEM	QUAN.	TAG N	OPERATING TEMPERATURE (F)	OPERATING PRESSURE PSIG	RANGE PSIG	OVER RANGE PSIG	REMARKS MIN / MAX ALAR
1	1	PT-1305	120	360	500 ✓		120 / 400
2	1	PT-1	247	15	30		
3	1	PT-15	461	345	500		120 / 340
4	1	PT-1201	494	335	500		120 / 340
5	1	PT-106	158	11	20		
6	1	PT-107	95	6	20		
7	1	PT-29	265	16	40		
8	1	PT-104	650	245	150		
9	1	PT-1101	241	3,9 inHg abs.	30"		*psia
10	1	PT-118	490	160	400		
11	1	PT-1202	693	4,6 inHg abs.	30"		*psia
12	1	PT-119	77	3,2 inHg abs	30"		*psia
13	1	PT-105	650	245	150		
14	1	PT-136	387	200	300		
15	1	PT-137	360	100	200		
16	1	PT-160	80	60	100		
17	1	PT-143	466	170	500		



## **ANEXO E**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TERMOCUPLAS**

**PROJECT SPECIFICATIONS**

INSP-E-104

PROJECT : CONCHAN REFINERY INSTRUMENTS MODERNIZATIONCUSTOMER : PETROLEOS DEL PERU

JOB N°	DESCRIPTION	Page	Revision	Date
	THERMOCOUPLES ASSEMBLIES	1/2	1	31/07/97

FURNISH FULLY ASSEMBLED THERMOCOUPLE OR R.T.D ASSEMBLIES IN ACCORDANCE WITH THE FOLLOWING TABULATION AND THE FOLLOWING SPECIFICATIONS:

TERMOCOUPLE SHALL BE MAGNESIUM OXIDE INSULATED  
 TYPE ENCASED IN A METAL SHEET(316 SS), WITH ISOLATED MEASURING JUNCTION  
 ENCLOSURE : EXPLOSION PROOF  
 ACCURACY : 0.75%  
 LENGHT : 3 1/2 in  
 THERMOWELL : 316 SS

TYPE CODE:

CODE	TYPE
1	SINGLE ELEMENT
2	DUPLEX ELEMENT
D	RESISTANCE TEMP. DETECTOR*
E	THERMOCOUPLE-CHROMEL-CONSTANTAN-ISA TYPE E
J	THERMOCOUPLE-IRON-CONSTANTAN-ISA TYPE J
K	THERMOCOUPLE-CHROMEL-ALUMEL-ISA TYPE K
R	THERMOCOUPLE-PLATINUM 13% RHODIUM-PLATINUM-ISA TYPE R
S	THERMOCOUPLE-PLATINUM 10% RHODIUM-PLATINUM-ISA TYPE S
T	THERMOCOUPLE-COPPER-CONSTANTAN-ISA TYPE T

MANUFACTURER : FOXBORO

ITEM	QUAN.	TAG N°	TYPE CODE	THERMOWELL**			LINE SIZE (in)	TEMPERATURE (°F)	REMARKS
				TYPE	MAT'L CODE	U' Length (in)			
1	1	TE-253	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	310	
2	1	TE-254	1,J	Threadead	316 SS	3,5	6	241	
3	1	TE-255	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	400	
4	1	TE-256	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	190	
5	1	TE-257	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	490	
6	1	TE-264	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	120	
7	1	TE-265	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	150	
8	1	TE-266	1,J	Threadead	316 SS	3,5	6	158	
9	1	TE-267	1,J	Threadead	316 SS	3,5	2	300	
10	1	TE-268	1,J	Threadead	316 SS	3,5	2	220	
11	1	TE-269	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	175	
12	1	TE-270	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	270	
13	1	TE-271	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	513	
14	1	TE-272	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	220	
15	1	TE-101	1,K	Threadead	316 SS	3,5	3	593	

\* If tighter accuracy is required, specify calibrate range of the instrument and the corresponding accuracy in REMARKS

\*\* Furnish 'T' lenght for type 'BL' and ANSI flange rating for type 'F' in REMARKS. See attached specifications for thermowells.

## PROJECT SPECIFICATIONS

INSP-E-105

PROJECT : CONCHAN REFINERY INSTRUMENTS MODERNIZATION  
 CUSTOMER : PETROLEOS DEL PERU

JOB N°	DESCRIPTION	Page	Revision	Date
	<b>THERMOCOUPLES ASSEMBLIES</b>	2/2	1	31/07/97

FURNISH FULLY ASSEMBLED THERMOCOUPLE OR R.T.D ASSEMBLIES IN ACCORDANCE WITH THE FOLLOWING TABULATION AND THE FOLLOWING SPECIFICATIONS:

THERMOCOUPLE SHALL BE MAGNESIUM OXIDE INSULATED  
 TYPE ENCASED IN A METAL SHEET(316 SS), WITH ISOLATED MEASURING JUNCTION  
 ENCLOSURE : EXPLOSION PROOF  
 ACCURACY : 0.75%  
 LENGHT : 3 1/2 in  
 THERMOWELL : 316 SS

TYPE CODE:

CODE	TYPE
1	SINGLE ELEMENT
2	DUPLEX ELEMENT
D	RESISTANCE TEMP. DETECTOR*
E	THERMOCOUPLE-CHROMEL-CONSTANTAN-ISA TYPE E
J	THERMOCOUPLE-IRON-CONSTANTAN-ISA TYPE J
K	THERMOCOUPLE-CHROMEL-ALUMEL-ISA TYPE K
R	THERMOCOUPLE-PLATINUM 13% RHODIUM-PLATINUM-ISA TYPE R
S	THERMOCOUPLE-PLATINUM 10% RHODIUM-PLATINUM-ISA TYPE S
T	THERMOCOUPLE-COPPER-CONSTANTAN-ISA TYPE T

MANUFACTURER : FOXBORO

ITEM	QUAN.	TAG N°	TYPE CODE	THERMOWELL**			LINE SIZE (in)	OPERATING TEMPERATURE (°F)	REMARKS
				TYPE	MAT'L CODE	U' Length (in)			
16	1	TE-102	1,K	Threadead	316 SS	3,5	3	590	
17	1	TE-104	1,K	Threadead	316 SS	3,5	4	660	
18	1	TE-105	1,K	Threadead	316 SS	3,5	3	663	
19	1	TE-258	1,K	Threadead	316 SS				HIGH TEMPERATURE
20	1	TE-259	1,J	Threadead	316 SS				
21	1	TE-260	1,K	Threadead	316 SS				HIGH TEMPERATURE
22	1	TE-261	1,K	Threadead	316 SS				HIGH TEMPERATURE
23	1	TE-262	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	148	
24	1	TE-263	1,J	Threadead	316 SS	3,5	3	250	
25	1	TE-278	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	190	
26	1	TE-275	1,J	Threadead	316 SS	3,5	4	410	
27	1	TE-277	1,J	Threadead	316 SS	3,5	2	90	
28	1	TE-276	1,J	Threadead	316 SS	3,5	2	100	

\* If tighter accuracy is required, specify calibrate range of the instrument and the corresponding accuracy in REMARKS

\*\* Furnish 'T' lenght for type 'BL' and ANSI flange rating for type 'F' in REMARKS. See attached specifications for thermowells.

## **ANEXO F**

# **INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANÓMETROS Y TERMÓMETROS**

**INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANÓMETROS Y TERMÓMETROS**

EQUIPO	INSTRUMENTO	MARCA	RANGO	APROX.	UBICACIÓN	MATERIAL	CONEXION
P 16-B	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol Con glicerina	1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	5 psi	En la linea de Flushing	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-30 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
P 16-A	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	5 psi	En la linea de Flushing	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-30 psi	0.2 psi	En la linea de vapor	Fenol Con glicerina	V C R 1/2"
P 19-A	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	5 psi	En la linea de Flushing	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Duragauge	0-30 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Fenol	C D 1/2"
P 19	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	5 psi	En la linea de Flushing	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-30 psi	0.2 psi	En la linea de vapor	Fenol Con glicerina	C D 1/2"
P-16	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	En la descarga	Fenol	1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-100 psi	2 psi	En la linea de Flushing	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-60 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Fenol	V C R 1/2"
P 15-A	Manómetro	Weksler	0-200 psig	0.2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"
P 9-B	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-60 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"
P 7-B	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol Con glicerina	1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-60 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Fenol Con glicerina	1/2"
P 10	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	5 psi	En la descarga	Fenol Con glicerina	V C R 1/2"
	Manómetro	Stewart Buchanan	0-200 psi	2 psi	En la linea de Flushing	Aluminio	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-60 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Fenol	1/2"
P 9-A	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	2 psi	En la linea de Flushing	Fenol	V C R 1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-30 psi	0.2 psi	En la linea de vapor	Fenol	C D 1/2"
P 9	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la linea de Flushing	Fenol	1/2"
	Manómetro	Ashcroft	0-30 psi	0.5 psi	En la linea de vapor	Aluminio Con glicerina	1/2"

EQUIPO	INSTRUMENTO	MARCA	RANGO	APROX.	UBICACIÓN	MATERIAL	CONEXION	
P 8-A	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	5 psi	En la descarga	Aluminio Con glicerina	1/2"	
	Manómetro	Ashcroft	0-300 spi	2 psi	En la línea de Flushing	Fenol	1/2"	
	Manómetro	Ashcroft	0-60 psi	0.5 psi	En la línea de vapor	Fenol	1/2"	
P 8	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"	
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	5 psi	En la línea de Flushing	Aluminio Con glicerina	V C R 1/2"	
	Manómetro	Duragauge	0-30 psi	0.5 psi	En la línea de vapor	Fenol	1/2"	
P 5	Manómetro	Ashcroft	0-100 psi	1 psi	En la descarga	Fenol	V C R 1/2"	
P 4-B	Manómetro	Wika	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"	
P 3	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"	
P 3-B	Manómetro	Wika	0-200 psi	2 psi	En la descarga	Fenol	1/2"	
F-1	Manómetro	Maxisafe	0-600 psi	5 psi	Entrada vapor al horno	Aluminio		
	Manómetro	Konnen	0-400psi	5 psi	Hacia zona radiante 2			
	Termómetro	Ashcroft	100-800 °F	10 °F	Salida vapor			
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	2 psi	Toma de baja del diferencial			
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	2 psi	Toma de alta del diferencial			
	Manómetro	Weksler	0-400 psi	5 psi	Retorno de combustible			
	Manómetro	Wika	0-300 psi	5 psi	Crudo a zona convectiva			
	Manómetro	Ashcroft	0-250 psi	5 psi				Aluminio Con glicerina
	Manómetro	Ashcroft	0-250 psi	5 psi				Aluminio Con glicerina
	Manómetro	Duragauge	0-300 psi	5 psi	Vapor de ingreso a los quemadores			
	Manómetro	S/M	0-300 psi	10 psi	Entrada carga F-1			
F-2	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi		Toma de baja del diferencial	NOTA: VCR:Válvula de cierre rápido CD:Conección directa		
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi		Toma de alta del diferencial			
	Manómetro	Konnen	0-400 psi		Entrada crudo reducido al horno			
	Manómetro	Ashcroft	0-250 psi		Entrada vapor al horno			
	Manómetro	Ashcroft	0-250 psi		Salida vapor			
	Manómetro	Ashcroft	0-300 psi		Entrada combustible al horno			
	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi		Entrada crudo al horno			
E-35 A	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Salida crudo E-35 A	NOTA: VCR:Válvula de cierre rápido CD:Conección directa		
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada crudo E-35 A			
E-35 B	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada crudo E-35 B			
	Termómetro F/S	Ashcroft	100-800 °F	10°F	Entrada crudo E-35 B			
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Salida crudo E-35 B			
	Termómetro	Ashcroft	50-550 °F	5 °F	Salida crudo E-35 B			

EQUIPO	INSTRUMENTO	MARCA	RANGO	APROX.	UBICACION
E-35 C	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada crudo E-35 C
	Termómetro	Ashcroft	50-550 °F	5 °F	Salida crudo E-35 C
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Salida crudo E-35 C
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada fondos de vacio E-35 C
	Termómetro	Ashcroft	50-400 °F	5 °F	Salida fondos de vacio E-35 C
E-35 D	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada crudo E-35 D
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Salida crudo E-35 D
	Termómetro	Ashcroft	50-400 °F	5 °F	Salida crudo E-35 D
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Entrada fondos de vacio E-35 D
	Termómetro	Ashcroft	50-400 °F	5 °F	Salida fondos de vacio E-35 D
	Manómetro	Ashcroft	0-600 psi	5 psi	Salida fondos de vacio E-35 D
E-33 D	Manómetro	Ashcroft	0-400 psi	10 psi	Salida gasoleos pesados E-33 D
E-33 B	Termómetro	S/M			Salida E-33 B
D-129	Manómetro F/S	Royal	0-200 psi	2 psi	Entrada de Kerosene D-129
	Manómetro	Duragauge	0-100 psi	1 psi	Lineas de solventes D-123
D-123	Manómetro	Weksler	0-200 psi	2 psi	Visor del D-123
D-130	Manómetro	Yec	0-160 psi	1 psi	Entrada D-130
P-17	Manómetro	Ashcroft	0-100 spi	2 psi	Línea de descarga
	Manómetro	Reotemp	0-100 spi	1 psi	Línea de succión
E-3	Termómetro	Ashcroft	50-550 °F	5 °F	Salida intercambiador E-3
	Manómetro	Reotemp	0-600 psi	5 psi	Salida intercambiador E-3
	Manómetro	Reotemp	0-600 psi	5 psi	Salida intercambiador E-3
	Termómetro	Ashcroft	50-550 °F	5 °F	Salida intercambiador E-3
	Manómetro	Ashcroft	0-200 psi	2 psi	Salida intercambiador E-3
	Termómetro	Reotemp	10-260 °C	5 °C	Entrada produccion diesel
E-5	Manómetro	Weksler	0-400 psi	5 psi	Salida crudo E-5
	Termómetro	American	100-800 °F	10 °F	Entrada crudo E-5
	Manómetro	Wika	0-600 psi	5 psi	Entrada crudo E-5
	Manómetro		0-400 psig	2 psi	Entrada residual

Aluminio Con glicerina

EQUIPO	INSTRUMENTO	MARCA	RANGO	APROX.	UBICACION
E-4	Manómetro Termómetro	S/M Reotemp	10-260 °C	10 °C	Salida E-4 Salida E-4
E-1	Termómetro Manómetro Manómetro Termómetro	Reotemp Wika Wika Reotemp	50-550 °F 0-600 psi 0-60 psi 50-550 °F	5 °F 5 psi 1 psi 5 °F	Entrada crudo E-1 Entrada crudo E-1 Entrada gasolina E-1 Entrada de gasolina de tope C-1
E-1A	Manómetro Manómetro Manómetro Manómetro	Ashcroft Ashcroft Ashcroft Ashcroft	0-100 psi 0-600 psi 0-600 psi 0-100 psi	1 psi 5 psi 5 psi 1 psi	Entrada gasolina E-1 A Entrada crudo E-1 A Salida crudo E-1 A Salida condensado E-1 A
E-1 B	Termómetro Manómetro Termómetro Manómetro	Reotemp Ashcroft Reotemp Ashcroft	0-250 °F 0-600 psi 0-250 °F 0-600 psi	2 °F 5 psi 2 °F 5 psi	Entrada crudo de tope E-1 B Entrada crudo de tope E-1 B Salida crudo de tope E-1 B Salida crudo de tope E-1 B
V-2	Manómetro F/S Manómetro F/S Manómetro F/S	Ashcroft Ashcroft Reotemp	0-60 psi 0-30 psi 0-250 °F	0.5 psi 0.5 psi 2 °F	Salida gases V-2 drum gasolina Salida gases V-2 drum gasolina Salida gases V-2 drum gasolina
C-6	Manómetro Manómetro	Wika Wika	0-30 pulg Hg 0-30 pulg Hg		Línea de salida C-6 En columna C-6

Termómetro F/S	Ashcroft	0-200 °F	Tanque # 15
Termómetro	American	0-200 °F	Tanque # 17
Termómetro	Ashcroft	-20-120 °F	Tanque # 18
Termómetro	Reotemp	-20-120 °F	Tanque # 38
Termómetro	Ashcroft	50-300 °C	Tanque # 14
Termómetro	Ashcroft	50-400 °F	Tanque # 13
Termómetro	Ashcroft	0-200 °F	Tanque # 12
Termómetro	Ashcroft	-20-120 °F	Tanque # 11
Termómetro	Ashcroft	-20-120 °F	Tanque # 35

## **ANEXO G**

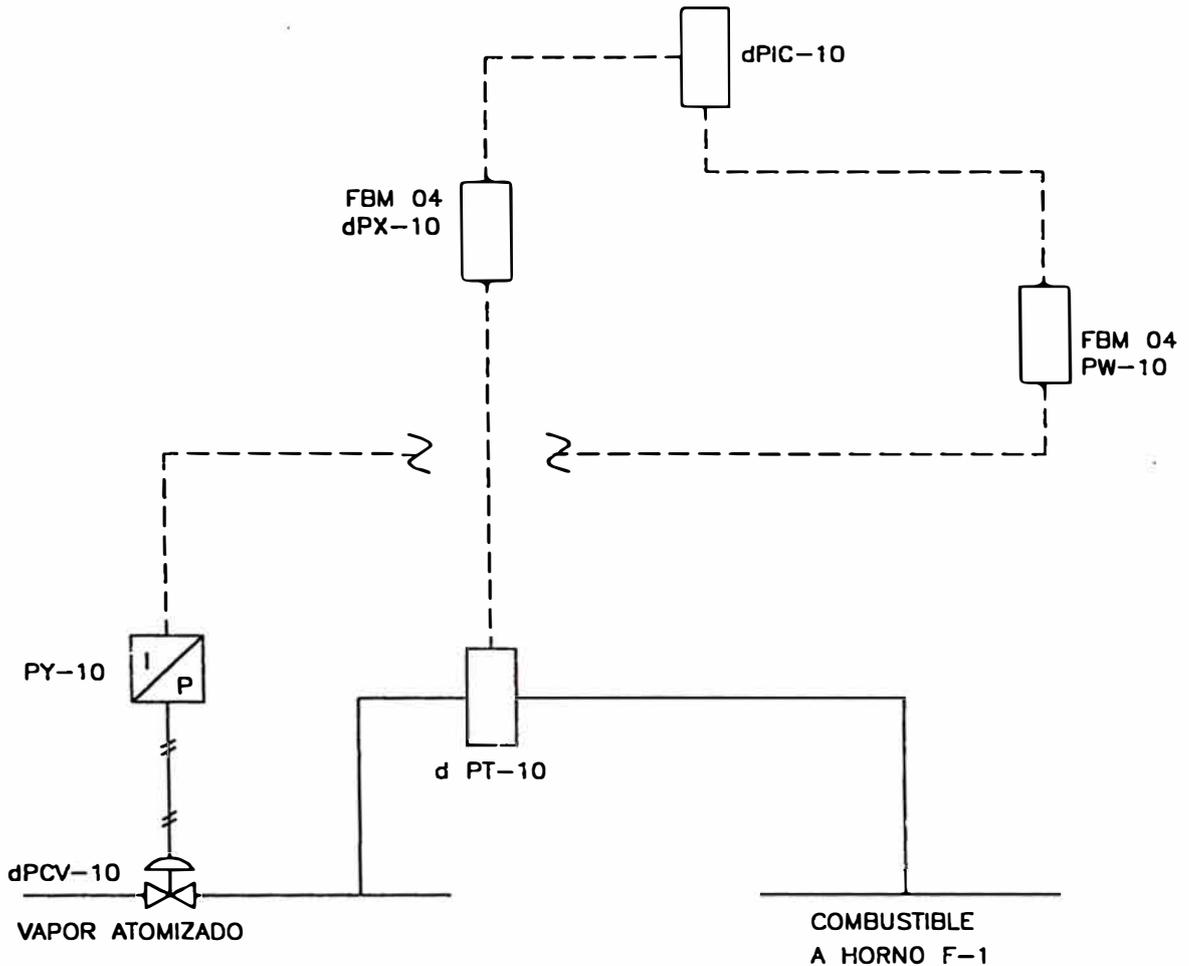
### **DIAGRAMAS DE LAZOS DE CONTROL**

REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1		
2		
3		

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE PRESION DIFERENCIAL VAPOR-ACEITE HORNO F-1

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-111	

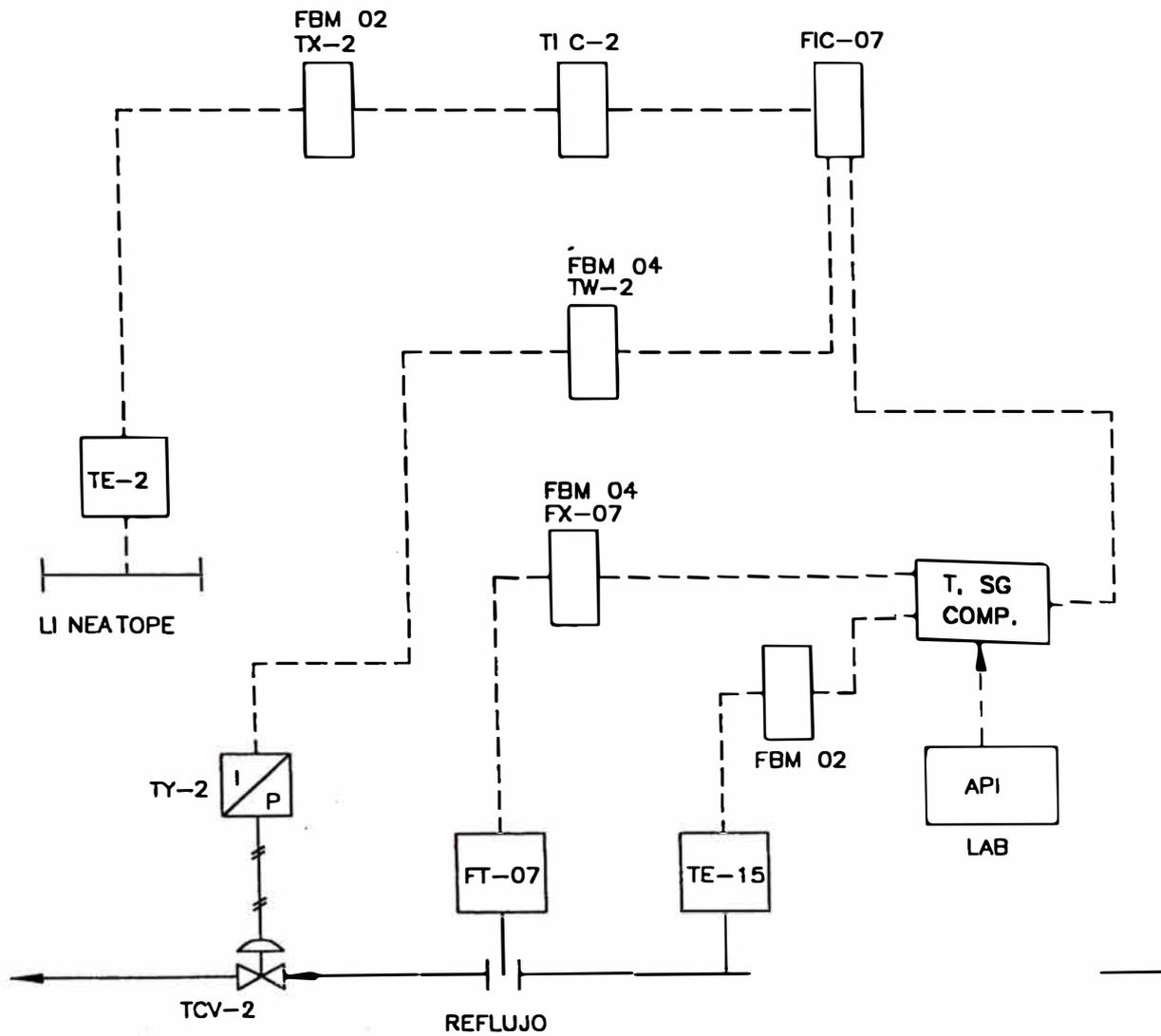
000079



REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	17/07/97
2		
3		

DESCRIPCION:  
 DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
 DE TEMPERATURA DE TOPE UDP

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M. A. I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-104	

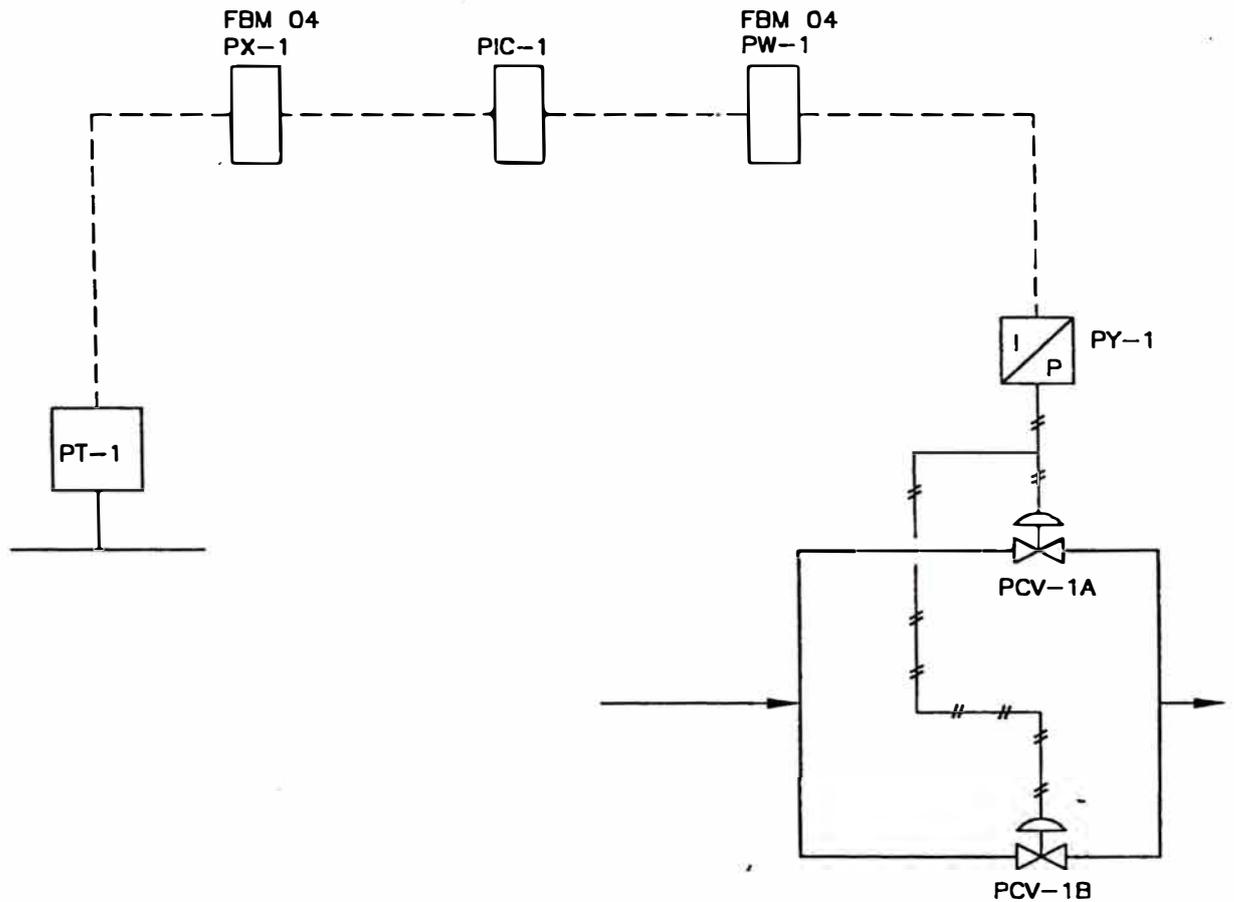


**Inspectra**

SOCIEDAD DE INGENIERIA, ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

 PROYECTO: MODERNIZACION DE LA  
 INSTRUMENTACION DE  
 REFINERIA CONCHAN

REV.	POR	FECHA	DESCRIPCION:	DISEÑADO	G. NEGLIA	
0	G. N.	11/02/97		DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL PRESION DE TOPE DE FRACCIONADORA C-1	DIBUJADO	M.A.I.I.
1	G. N.	01/08/97			N° PLANO	
2					INSP.-RCO-L-103	
3						

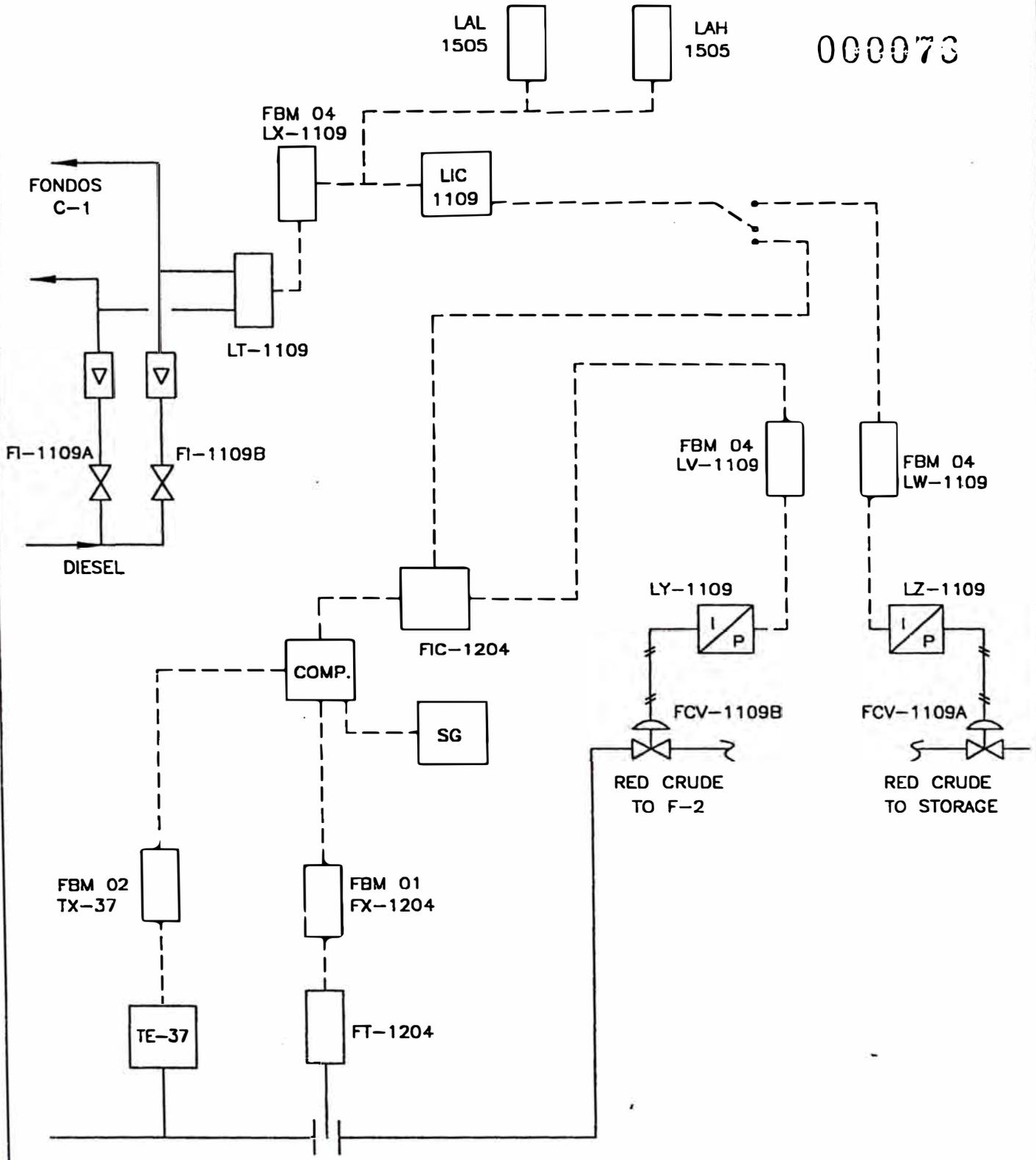


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	11/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:  
**DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE NIVEL FONDOS UDP**

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-105	

000073

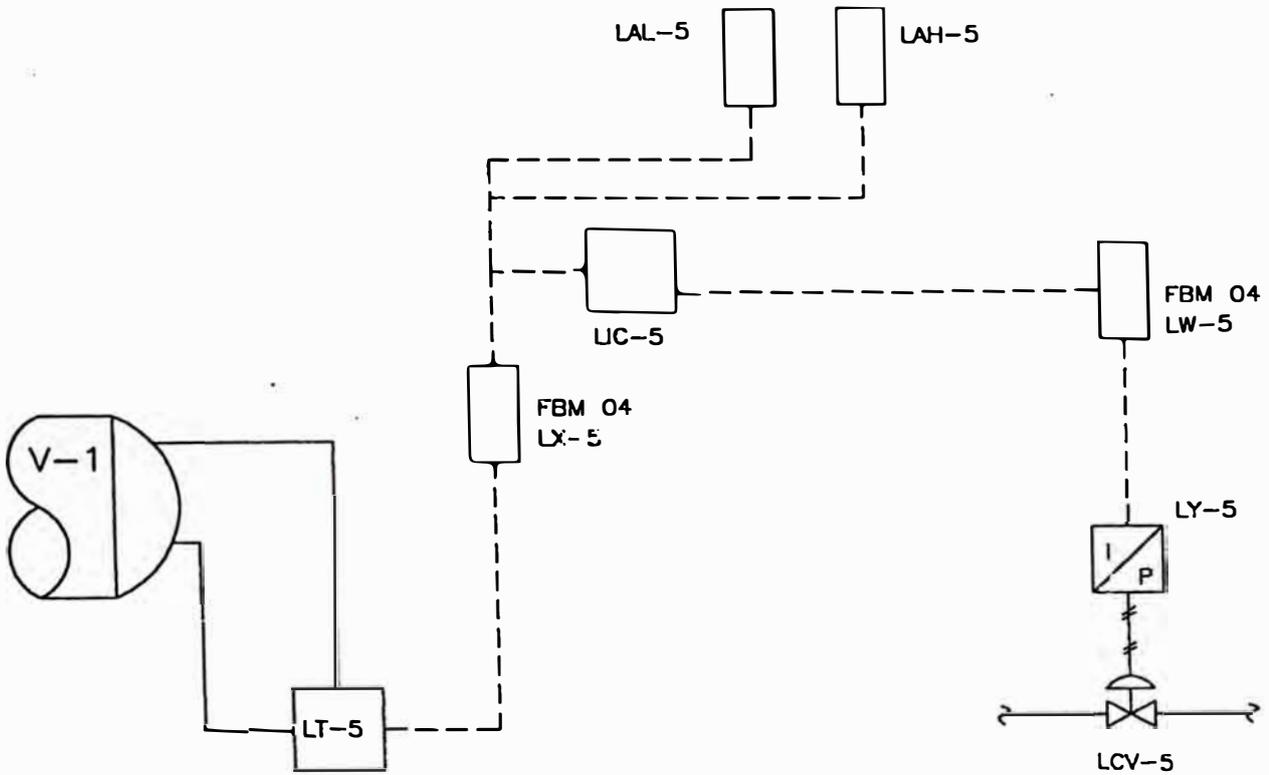


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	11/03/97
2		
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
DE NIVEL DE GASOLINA TOPE (V-1)

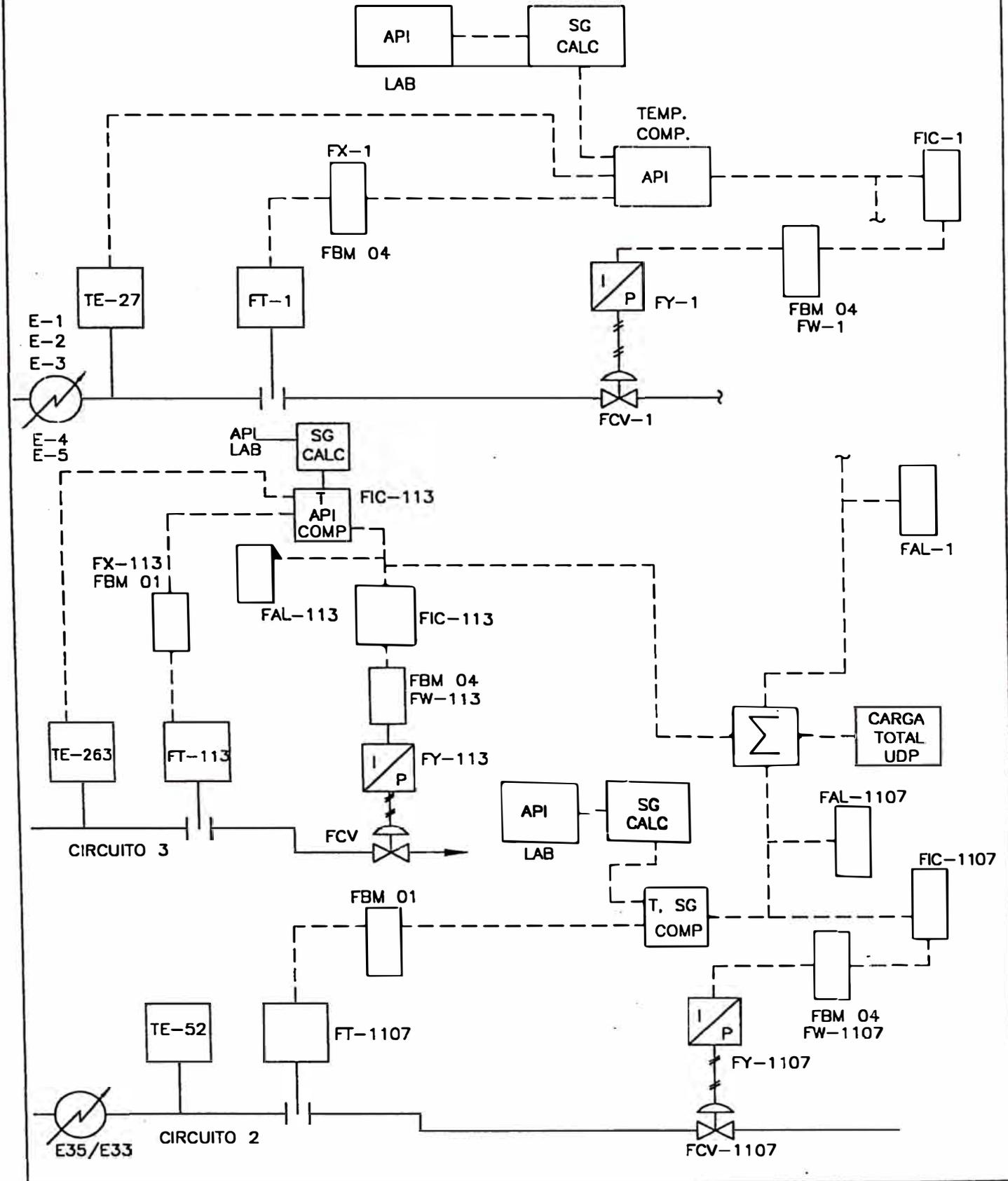
DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-106	



REV.	POR	FECHA
0	G .N.	11/02/97
1	G .N.	01/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:  
 DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
 CARGA A DESTILACION PRIMARIA  
 FIC-1\FIC-1107\FIC-104

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-101	

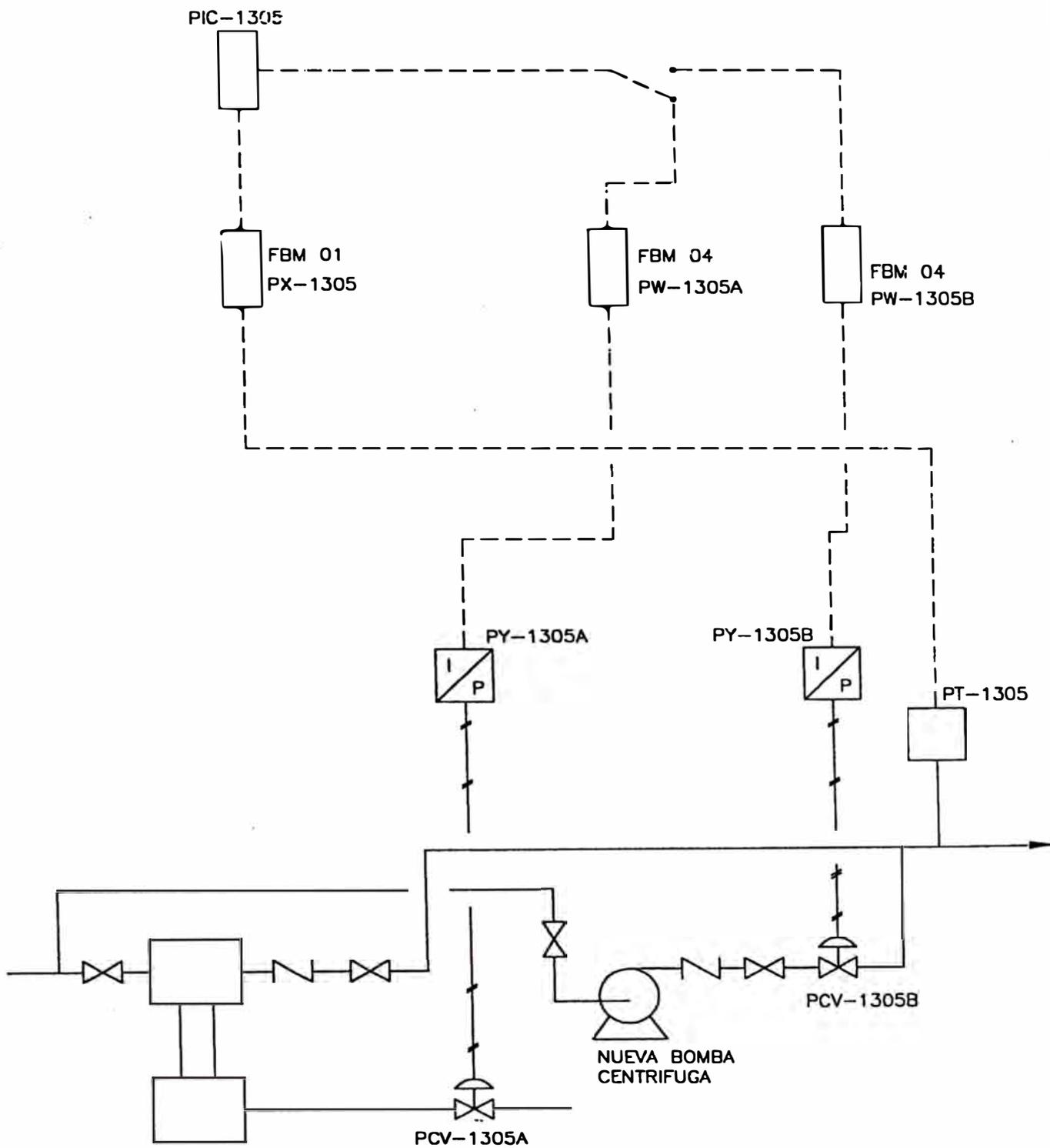


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1		
2		
3		

DESCRIPCION:

NUEVO LAZO DE CONTROL  
DE PRESION DE LA CARGA

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-102	

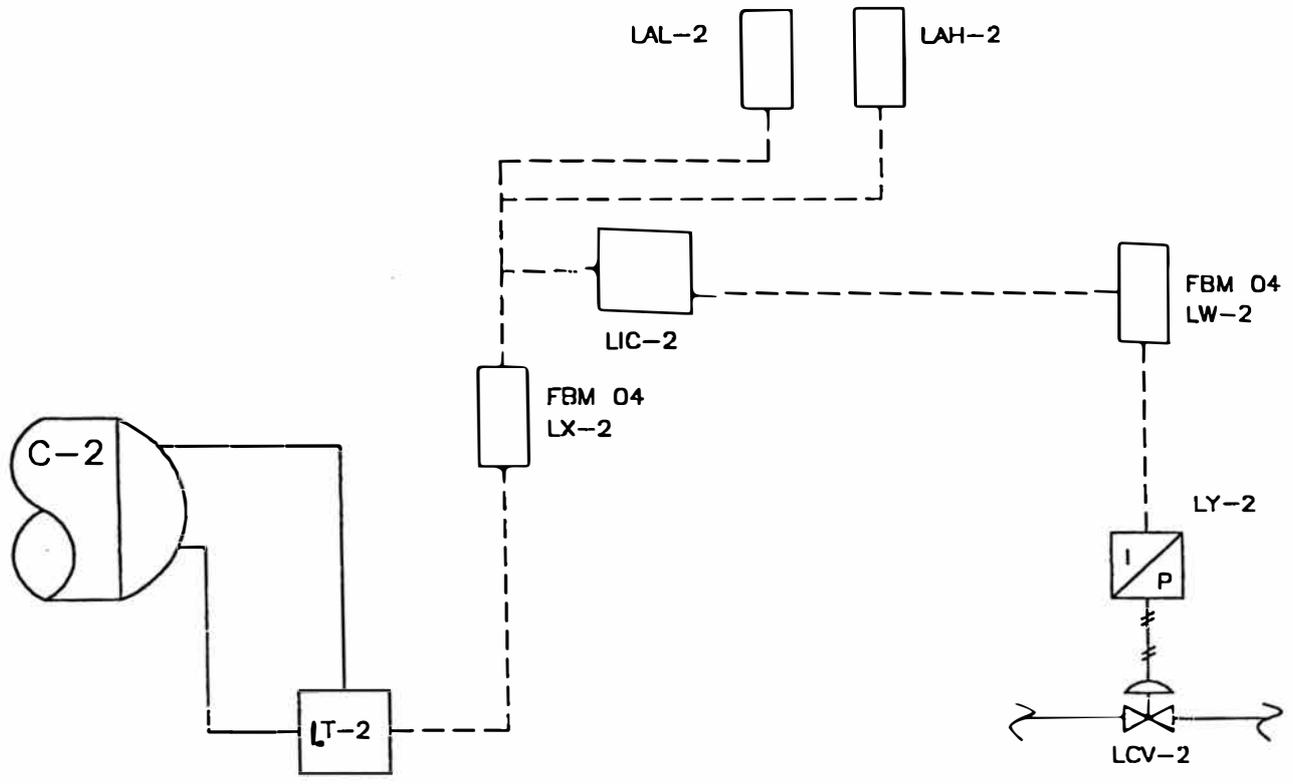


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	11/03/97
2	G. N.	21/07/97
3		

DESCRIPCION:  
 DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
 DE NIVEL DE DESPOJADOR DE DIESEL (C-3)

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-109	

000073

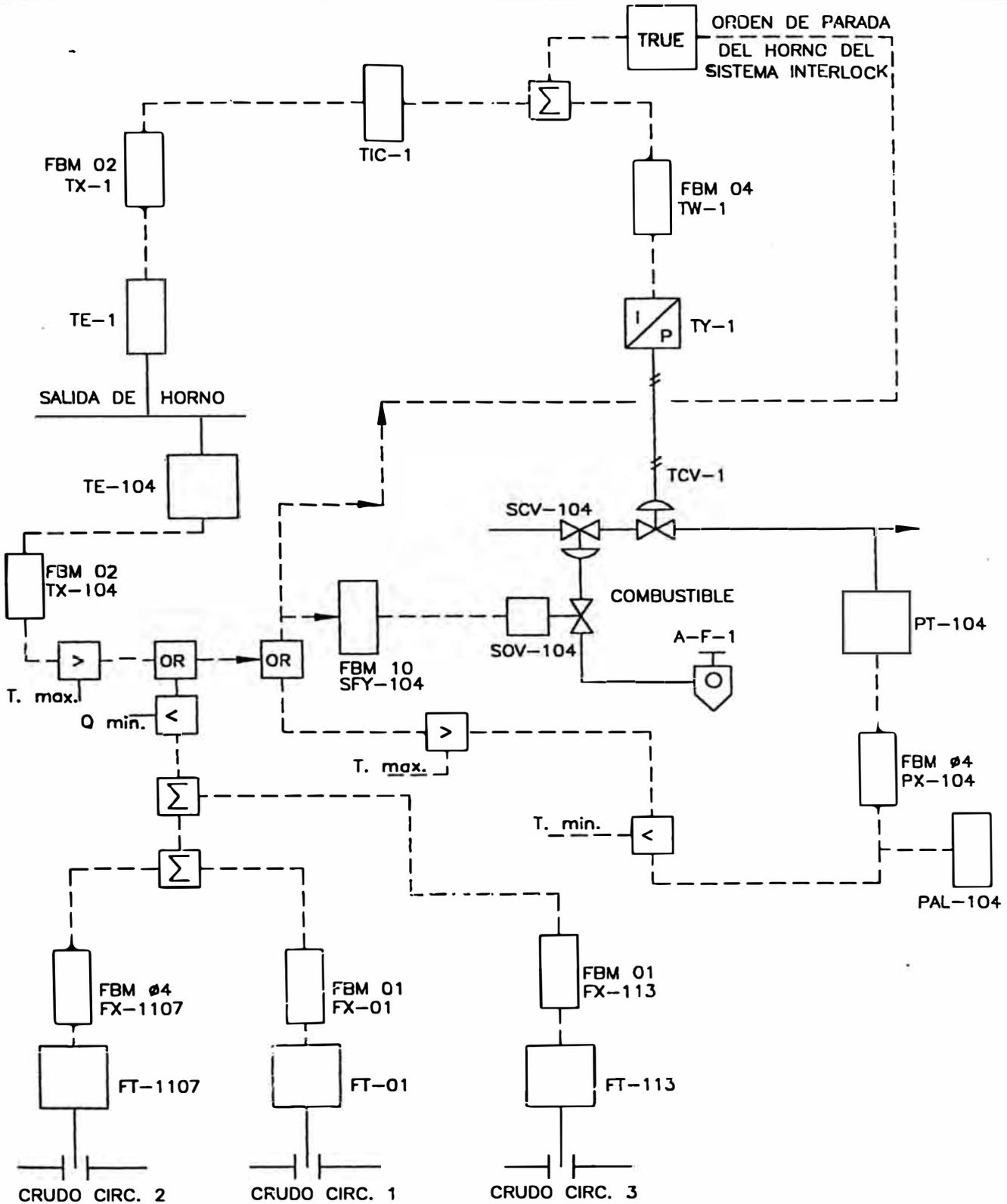


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	17/07/97
2		
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE SEGURIDADES DEL HORNO F-1

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-110	

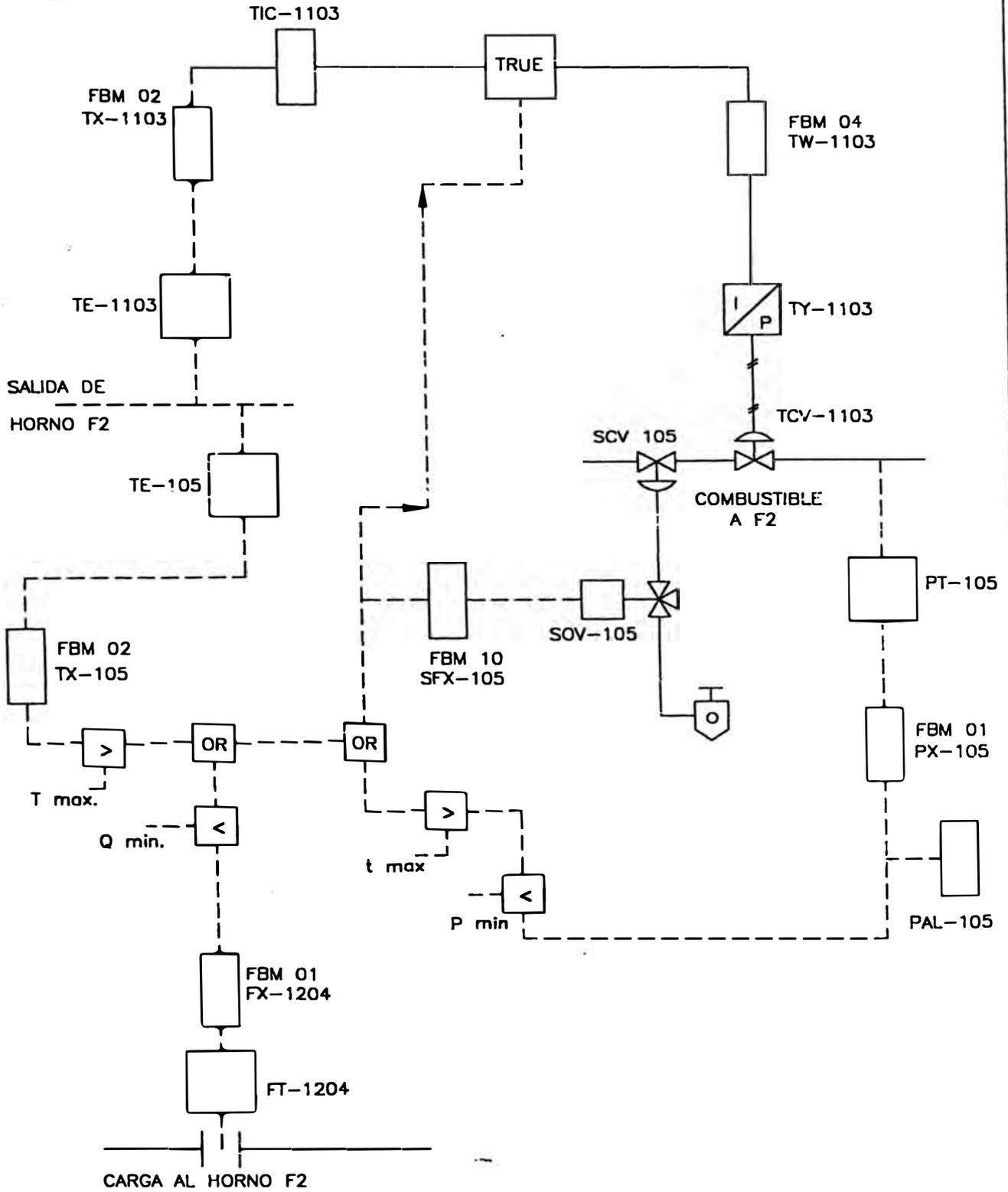


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	01/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE SEGURIDADES HORNO F-2

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-120	



000083



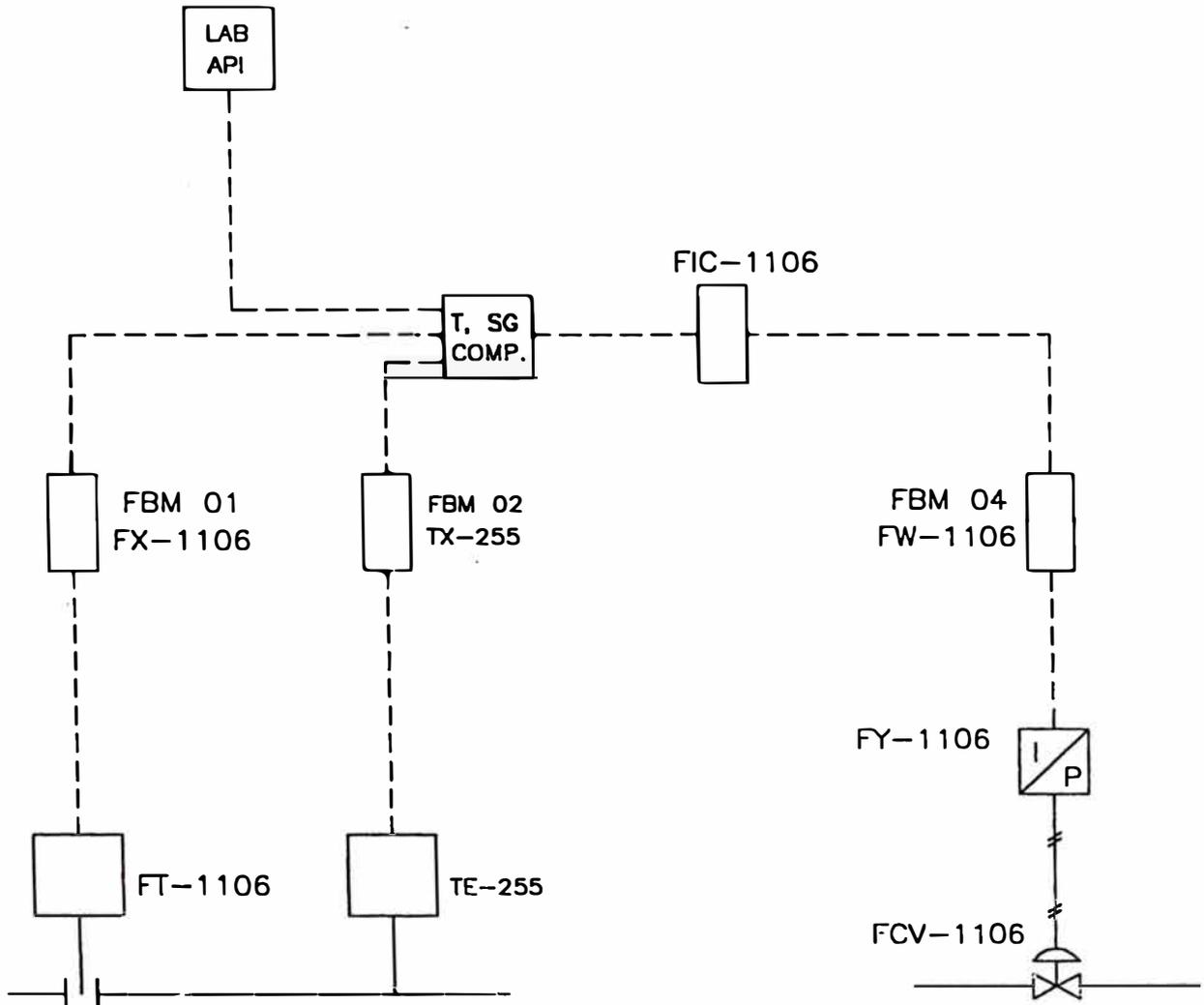
SOCIEDAD DE INGENIERIA, ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

PROYECTO: MODERNIZACION DE LA INSTRUMENTACION DE REFINERIA CONCHAN

REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	01/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:  
 DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE FLUJO DE HVGO A TANQUES

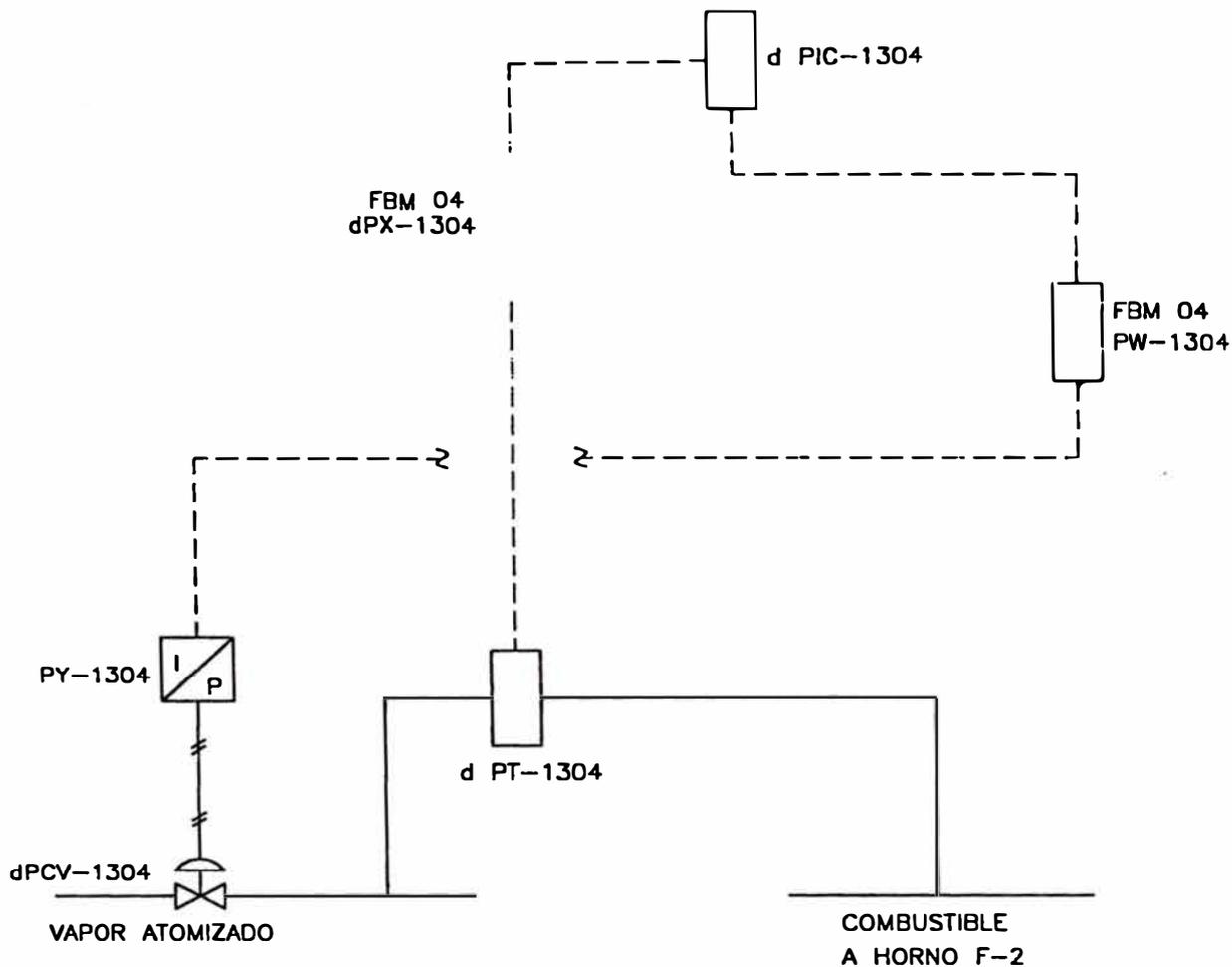
DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-119	



REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	17/07/97
2		
3		

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE PRESION DIFERENCIAL VAPOR-ACEITE HORNO F-2

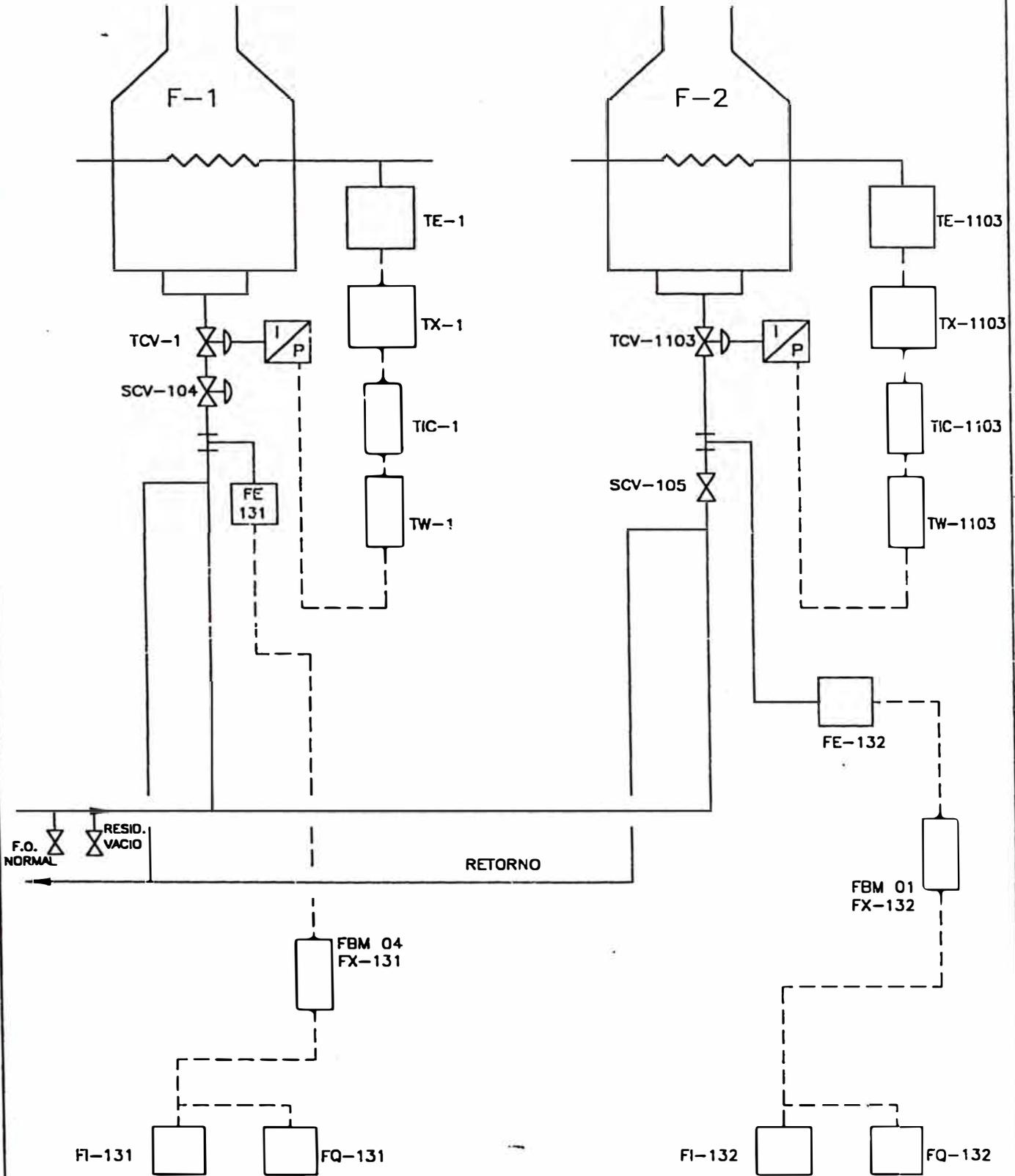
DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-121	



REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	17/07/97
2		
3		

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DEL SISTEMA DE MEDICION DE FLUJO DE COMBUSTIBLE EN HORNOS F-1 y F-2

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-122	



# Inspectra

SOCIEDAD DE INGENIERIA, ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

PROYECTO: MODERNIZACION DE LA INSTRUMENTACION DE REFINERIA CONCHAN

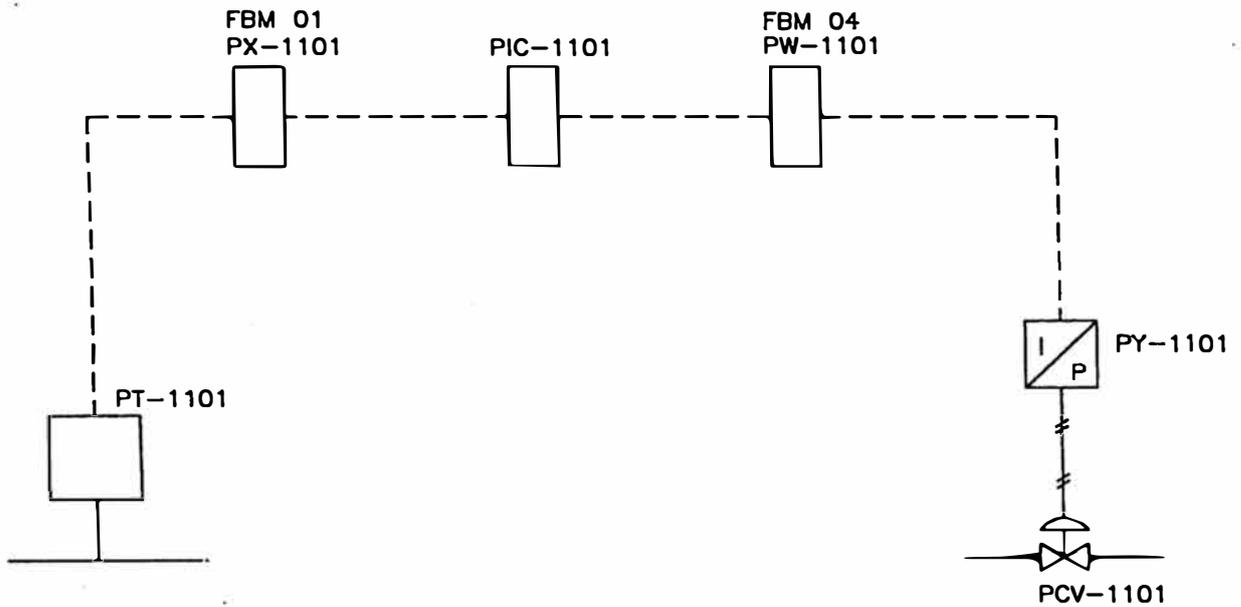
REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1		
2		
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
PRESION DE TOPE DE  
FRACCIONADORA C-6

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANG	INSP.-RCO-L-115

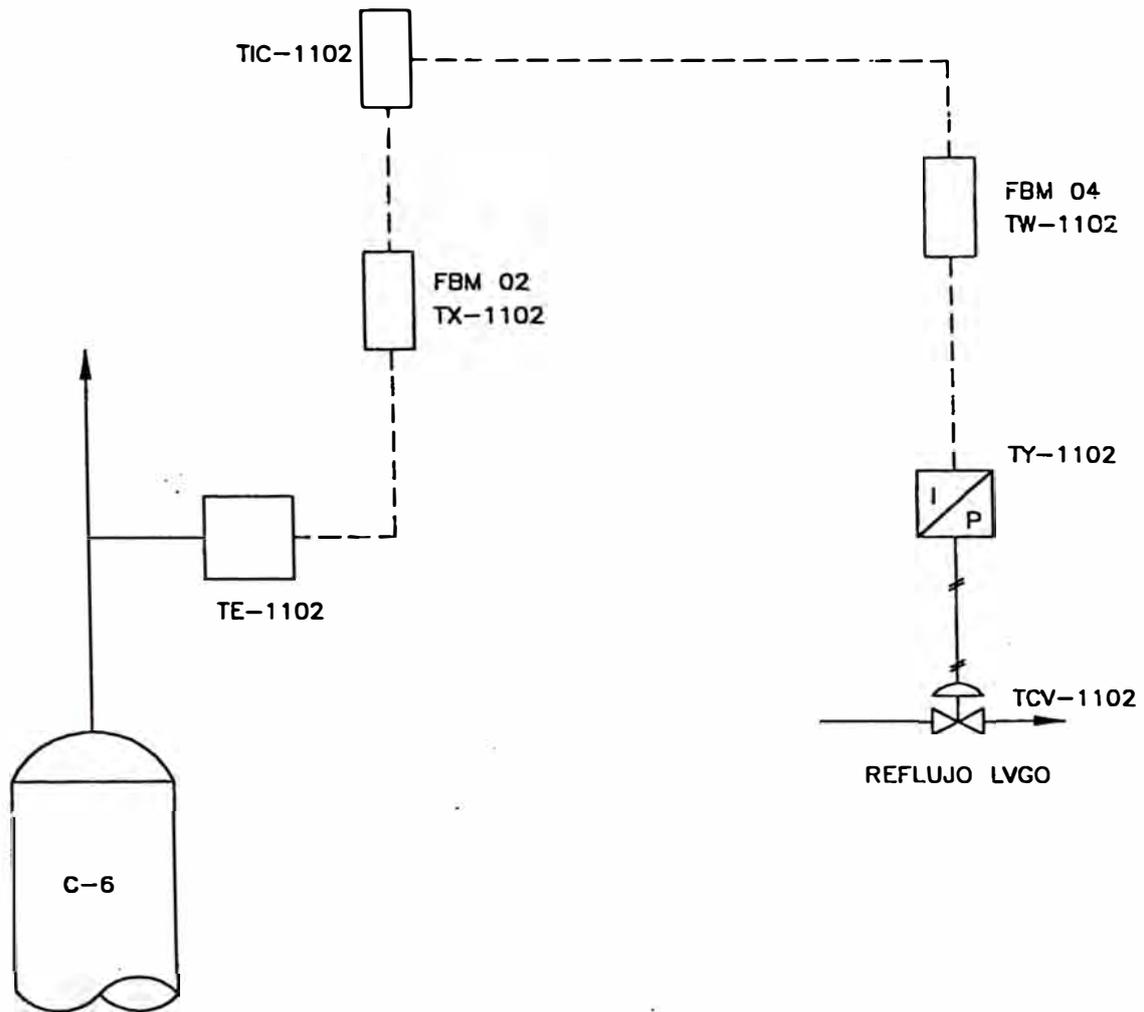
000081



REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	01/03/97
2	G. N.	11/03/97
3		

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE TEMPERATURA TOPE DE FRACCIONADORA C-6

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	INSP.-RCO-L-116





000082

**Inspectra**

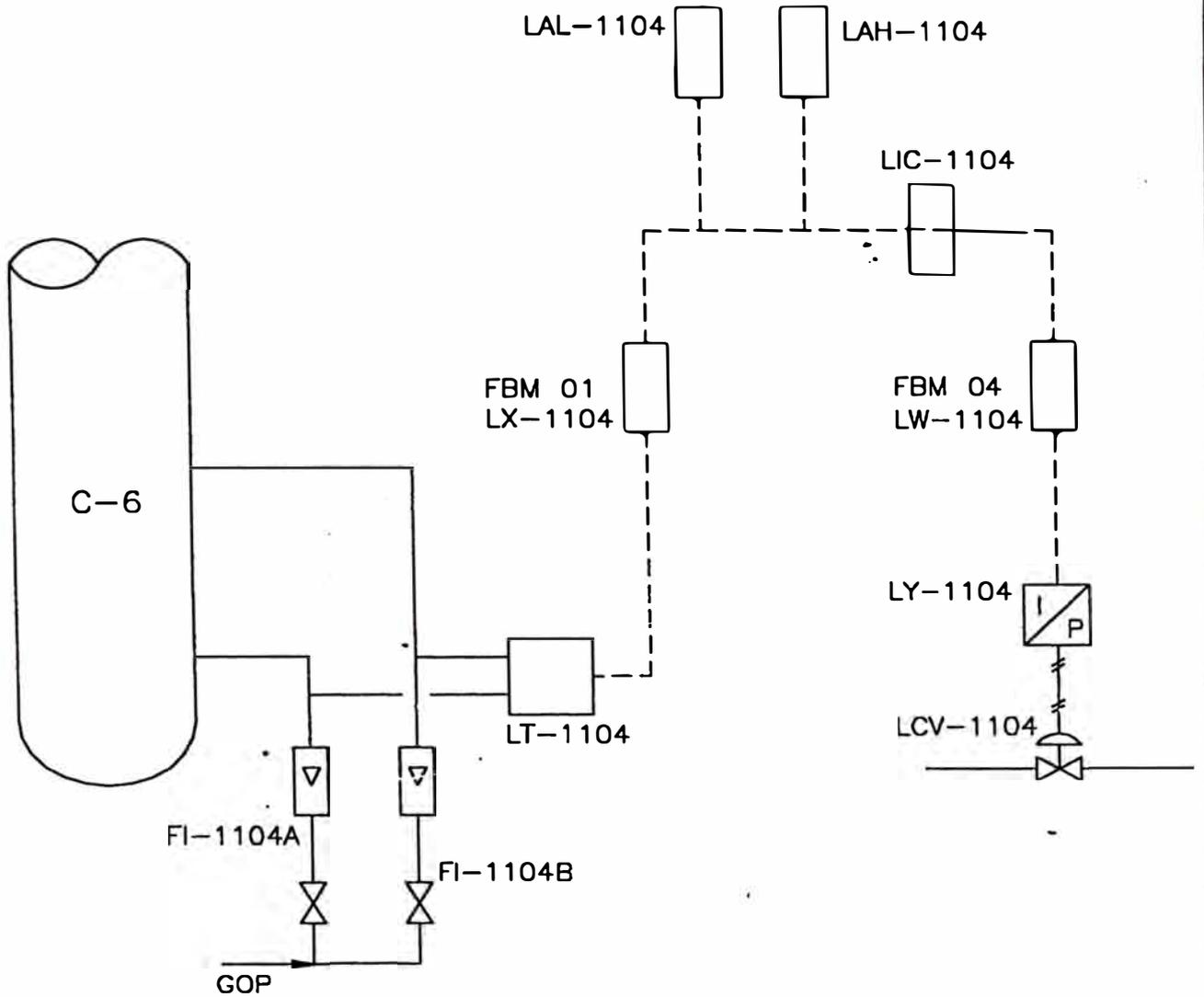
SOCIEDAD DE INGENIERIA, ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

PROYECTO: MODERNIZACION DE LA INSTRUMENTACION DE REFINERIA CONCHAN

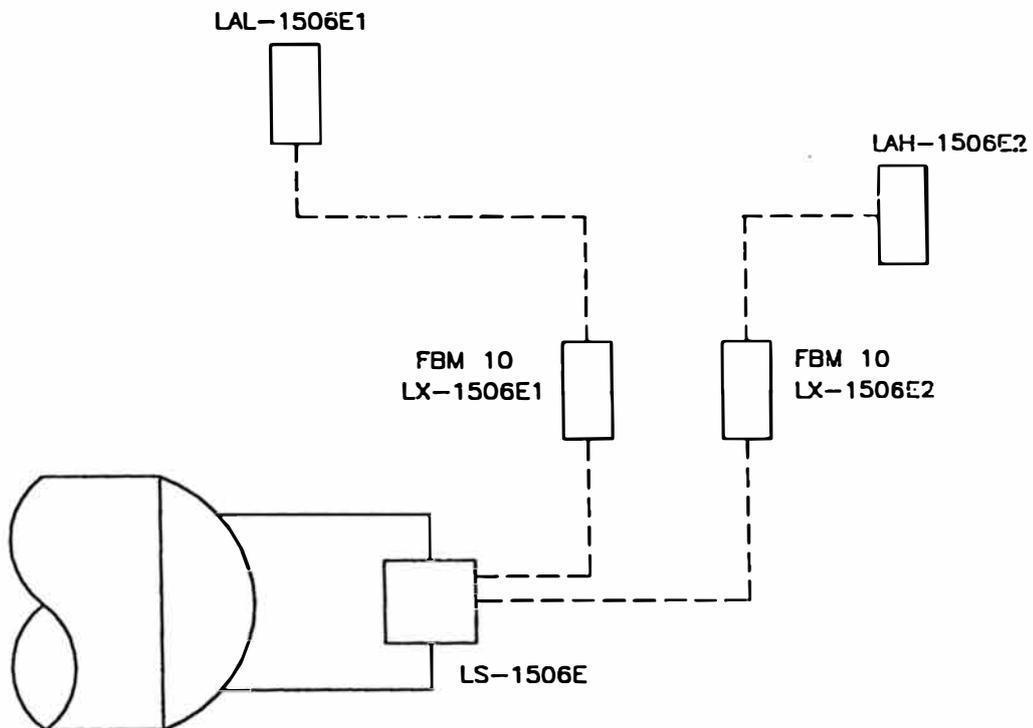
REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1		
2		
3		

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE NIVEL DE FONDOS VACIO

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-117	



REV.	POR	FECHA	DESCRIPCION:	DISEÑADO	G. NEGLIA	
0	G. N.	11/02/97		DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL DE ALTO NIVEL DE NAFTA ACUMULADOR V-4	DIBUJADO	M.A.I.I.
1	G. N.	01/03/97			N° PLANO	
2	G. N.	19/07/97			INSP.-RCO-L-138	
3						

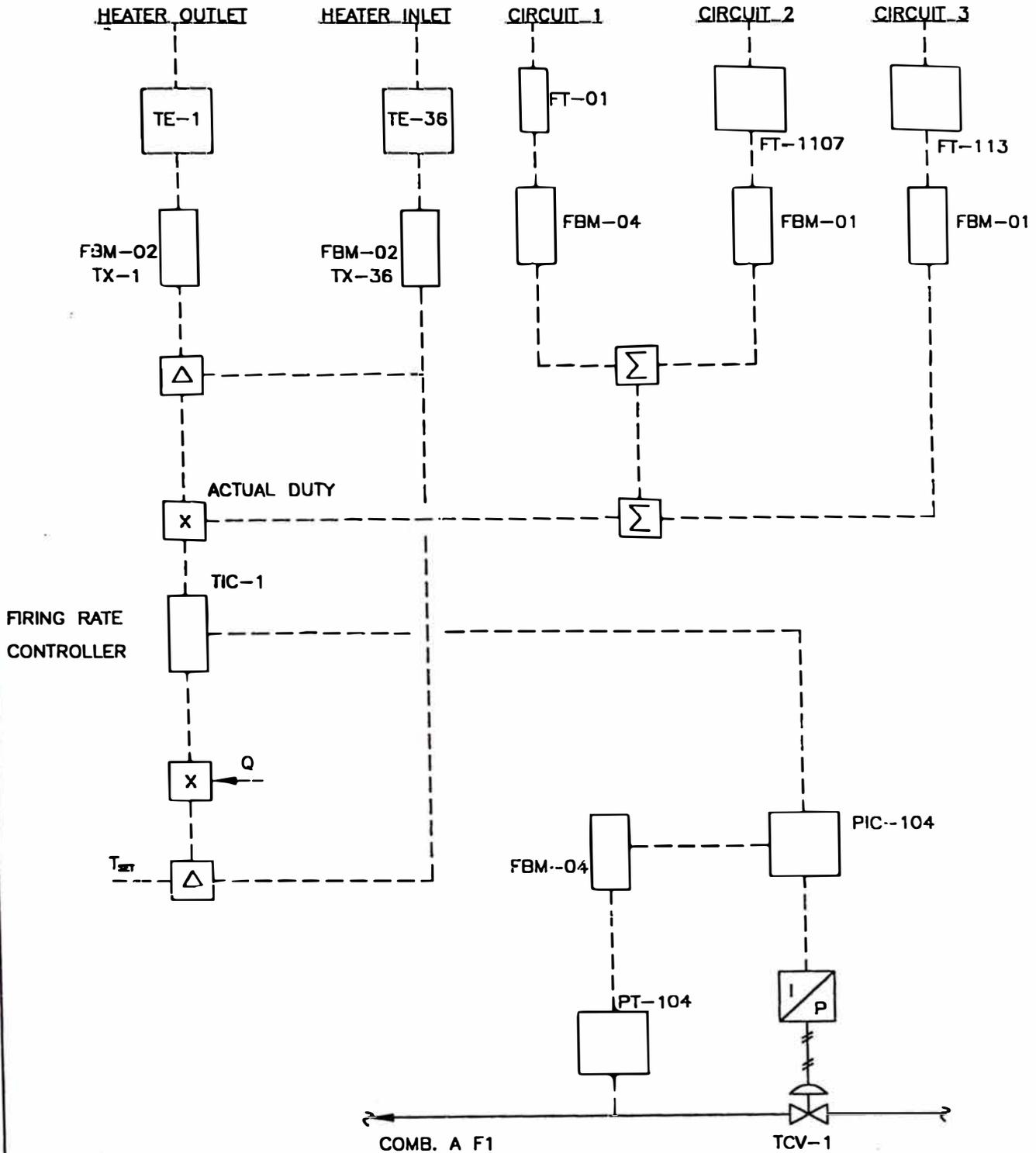


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	11/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:

NUEVO LAZO DE CONTROL PARA HORNO F-1

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-139	

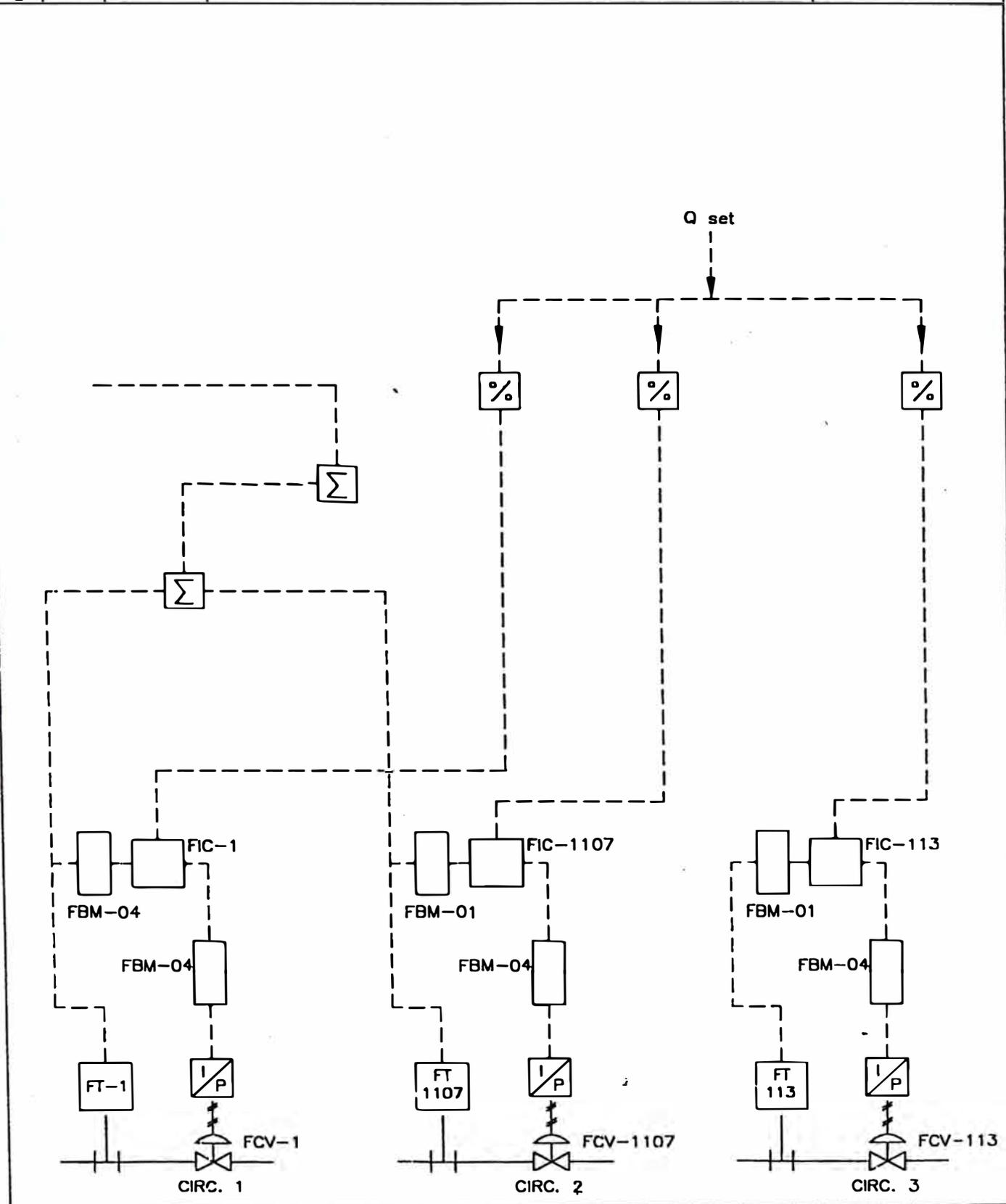


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	17/07/97
1		
2		
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE CONTROL  
DE DISTRIBUCION DE LAZO A CRUDO UDP

DISEÑO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-164	

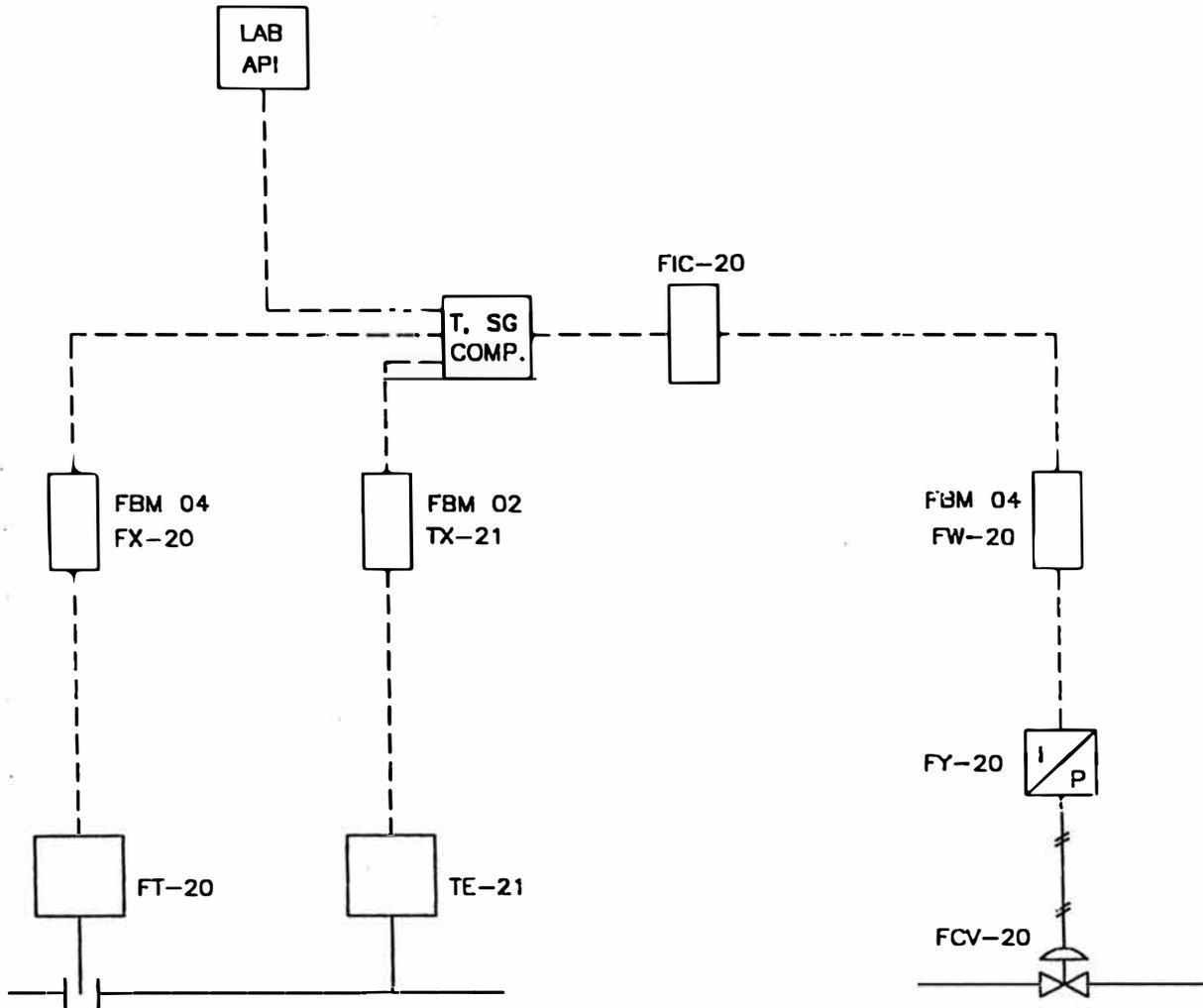


REV.	POR	FECHA
0	G. N.	11/02/97
1	G. N.	01/03/97
2	G. N.	17/07/97
3		

DESCRIPCION:

DIAGRAMA DE LAZO DE CONTROL  
DE FLUJO SOLVENTE A TANQUES

DISEÑADO	G. NEGLIA
DIBUJADO	M.A.I.I.
N° PLANO	
INSP.-RCO-L-112	



## **ANEXO H**

### **RELACIÓN DE LAZOS DE CONTROL**

## ANEXO H

### RELACIÓN DE DIAGRAMAS DE LAZOS DE CONTROL DE REFINERÍA CONCHÁN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
INSP- RCO-L- 101	CARGA A DESTILACIÓN PRIMARIA FIC-1/FIC-104/FIC-1109
INSP- RCO-L- 102	NUEVO LAZO DE CONTROL DE PRESIÓN DE LA CARGA
INSP- RCO-L- 103	PRESIÓN DE TOPE DE FRACCIONADORA C-1
INSP- RCO-L- 104	TEMPERATURA DE TOPE UDP
INSP- RCO-L- 105	CONTROL DE NIVEL FONDOS UDP
INSP- RCO-L- 106	NIVEL DE GASOLINA TOPE (V-1)
INSP- RCO-L- 107	NIVEL DE DESPOJADOR SOLVENTE (C-5)
INSP- RCO-L- 108	NIVEL DE DESPOJADOR KEROSENE (C-2)
INSP- RCO-L- 109	NIVEL DE DESPOJADOR DE DIESEL (C-3)
INSP- RCO-L- 110	SEGURIDADES HORNO F-1
INSP- RCO-L- 111	CONTROL DE PRESIÓN DIFERENCIAL VAPOR-ACEITE HORNO F-1
INSP- RCO-L- 112	FLUJO DE SOLVENTE A TANQUES
INSP- RCO-L- 113	FLUJO DE KEROSENE A TANQUES
INSP- RCO-L- 114	FLUJO DE DIESEL A TANQUES
INSP- RCO-L- 115	PRESIÓN DE TOPE DE FRACCIONADORA C-1
INSP- RCO-L- 116	TEMPERATURA DE TOPE DE FRACCIONADORA
INSP- RCO-L- 117	NIVEL DE FONDOS VACÍO
INSP- RCO-L- 118	FLUJO DE LVGO A TANQUES
INSP- RCO-L- 119	FLUJO DE HVGO A TANQUES
INSP- RCO-L- 120	SEGURIDADES HORNO F-2
INSP- RCO-L- 121	CONTROL DE PRESIÓN DIFERENCIAL VAPOR-ACEITE HORNO F-2
INSP- RCO-L- 122	SISTEMA DE MEDICIÓN DE FLUJO DE COMBUSTIBLE EN HORNO F1 Y F2
INSP- RCO-L- 123	FLUJO DE AGUA DE REFRIGERACIÓN
INSP- RCO-L- 124	PRESIÓN DE VAPOR A 200 psig
INSP- RCO-L- 125	PRESIÓN DE VAPOR A 100 psig
INSP- RCO-L- 126	PRESIÓN DE AIRE DE INSTRUMENTACIÓN
INSP- RCO-L- 127	FLUJO DE VAPOR A DESPOJADOR DE FONDOS DE FRACCIONADORA C-1
INSP- RCO-L- 128	FLUJO DE VAPOR A DESPOJADOR DE FONDOS DE FRACCIONADORA C-6
INSP- RCO-L- 129	GASOLINA A TANQUES
INSP- RCO-L- 130	HVGO / STE. A ESTACIÓN MEZCLA # 3
INSP- RCO-L- 131	GAS SECO DE ACUMULADOR V-2
INSP- RCO-L- 132	KEROSENE A LÍNEA DE DIESEL LUEGO DE E-3
INSP- RCO-L- 133	REFLUJO DE DIESEL
INSP- RCO-L- 134	ALTO Y BAJO NIVEL DE GASOLINA ACUMULADOR V-1
INSP- RCO-L- 135	ALTO NIVEL DE AGUA ACUMULADOR V-1
INSP- RCO-L- 136	ALTO NIVEL DE GASOLINA ACUMULADOR V-2
INSP- RCO-L- 137	ALTO NIVEL DE AGUA ACUMULADOR V-2
INSP- RCO-L- 138	ALTO NIVEL DE NAFTA ACUMULADOR V-4
INSP- RCO-L- 139	NUEVO LAZO DE CONTROL PARA HORNO F-1
INSP- RCO-L- 140	VAPOR SOBRECALENTADO A UDP
INSP- RCO-L- 141	REFLUJO DE HVGO A FRACCIONADORA C-6
INSP- RCO-L- 142	REFLUJO LVGO A C-6
INSP- RCO-L- 143	RESIDUO DE VACIO RESIDUALES
INSP- RCO-L- 144	RESIDUAL USO PROPIO
INSP- RCO-L- 145	HC CONDENSADO ACUMULADOR V-4
INSP- RCO-L- 146	FONDOS DE FRACCIONADORA C-6
INSP- RCO-L- 147	ACUMULADOR DE AGUA V-4
INSP- RCO-L- 148	HVGO / STE. A ESTACIÓN MEZCLA # 2

INSP- RCO-L- 149	CRUDO REDUCIDO DESPUÉS DE LCV - 1109
INSP- RCO-L- 150	ZONA FLASH C-6
INSP- RCO-L- 151	ACUMULADOR V-4
INSP- RCO-L- 154	VAPOR SOBRECALENTADO A UDV
INSP- RCO-L- 155	FLUJO DE VAPOR A DESPOJADOR DE SOLVENTE
INSP- RCO-L- 156	FLUJO DE VAPOR A DESPOJADOR DE KEROSENE
INSP- RCO-L- 157	FLUJO DE VAPOR A DESPOJADOR DE DIESEL
INSP- RCO-L- 158	PRESIÓN DE CIRCUITO 1 ANTES DE FCV-1
INSP- RCO-L- 159	PRESION DE CIRCUITO 2 DESPUÉS DE FCV-1107
INSP- RCO-L- 160	PRESIÓN DE ACUMULADOR V-1
INSP- RCO-L- 161	PRESIÓN DE ACUMULADOR V-2
INSP- RCO-L- 162	PRESIÓN DE ZONA FLASH C-1
INSP- RCO-L- 163	BAJA PRESIÓN DE CRUDO A F-1
INSP- RCO-L- 164	DISTRIBUCIÓN DE CARGA DE CRUDO A UDP
<b>NUEVOS LAZOS DE CONTROL</b>	
<b>TAG</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
LIC 1201	CONTROL DEL NIVEL DE INTERFASE EN V - 4A
LIC 1202	CONTROL DEL NIVEL DE HIDROCARBURO EN V - 4A
LIC 1294	CONTROL DEL NIVEL DE LA PIERNA DEL CONDENSADOR E-61
LIC 1295	CONTROL DEL NIVEL DE LA PIERNA DEL CONDENSADOR E-62
LIC 1296	CONTROL DEL NIVEL PIERNA DEL CONDENSADOR E-63
LIC 1297	CONTROL DEL NIVEL DE HIDROCARBURO EN EL V-4 B
LIC 1298	CONTROL DEL NIVEL INTERFASE PIERNA DEL V-4B
PIC 1101	CONTROL DE PRESIÓN FRACCIONADORA C-6
TI - 1301	TEMPERATURA AGUA DE ENFRIAMIENTO A E-61 / 62/63
FI - 1401	FLUJO DE VAPOR A EYECTORES
FI - 1293	FLUJO DE GASES DE HIDROCARBUROS NO CONDENSABLES AL FLARE
FI - 1402	FLUJO DE VAPOR QUE INGRESA AL SERPENTIN DEL HORNO F-2
FI - 1401	TEMPERATURA DE SALIDA DEL VAPOR DEL SERPENTIN DEL HORNO F-2
FI - 1301	FLUJO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO A E-61 /62 /63
FI - 1302	TEMPERATURA DE RETORNO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO DE E-61 /62 /63
FI - 30	FLUJO DE CRUDO A DESALADORA
FIC - 31	FLUJO DE AGUA AL CRUDO ANTES DE E-314/ 315
FIC - 32	FLUJO DE AGUA AL CRUDO DEPUES DE E-314/ 315
LIC - 30	CONTROL DE NIVEL DE INTERFASE DESALADORA
LIC - 31	CONTROL DE NIVEL EN EL DEAREADOR
TIC - 315	CONTROL DE TEMPERATURA DE CRUDO A DESALADORA

## **ANEXO I**

### **PROGRAMA DE INSPECCIÓN POR LAZOS**

REFINERÍA CONCHÁN  
DEPARTAMENTO DE REFINACIÓN  
UNIDAD DE INSPECCIÓN

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO

INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
<b>UDV / UDP</b>														
<b>LAZOS DE CONTROL</b>														
dPIC-10	Controlador	Presión Diferencial Combust/Vapor Homo F-1 (Controlador)	1				2				2			
dPIC-1304	Controlador	Presión diferencial Combustib/Napor Homo F-2	1				2				2			
FIC-101	Controlador	Flujo de crudo a zona convectiva del homo F-1	1				2				2			
FIC-103	Controlador	Flujo de retorno de GOP	1				2				2			
FIC-115	Controlador	Flujo de Base Asfáltica a Circuit 1 y 2	1				2				2			
FIC-12	Controlador	Flujo de Vapor a Despojador Fondos CR C-1	1				2				2			
FIC-1204	Controlador	Flujo de Crudo Reducido a F-2		1				2				2		
FIC-13	Controlador	Flujo de reflujo do Diesel a C-1		1				2				2		
FIC-1407	Controlador	Flujo de Vapor a Fraccionadora C-6		1				2				2		
FIC-16	Controlador	Flujo de kerosene a tanques.		1				2				2		
FIC-1	Controlador	Flujo Crudo No.1		1				2				2		
FIC-1105	Controlador	Flujo LVGO a tanques		1				2				2		
FIC-1106	Controlador	Flujo HVGO e tanques			1				2				2	
FIC-1107	Controlador	Flujo Crudo No.2			1				2				2	
FIC-1305A	Controlador	Flujo de Crudo a Circuto Nro. 1 y 2			1				2				2	
FIC-1305B	Controlador	Flujo de Crudo a Circuto Nro. 1 y 2			1				2				2	
FIC-1314	Controlador	Flujo de diesel a tanque			1				2				2	
FIC-20	Controlador	Flujo de Solvente a Tanques			1				2				2	
LIC-5	Controlador	Nivel Gasolina Acumulador V-1				1				1				2
LIC-10	Controlador	Nivel Solvente Despojador C-5				1				1				2
LIC-1104	Controlador	Nivel Fondos Fraccionadora C-6				1				1				2
LIC-1109	Controlador	Nivel Fondos Fraccionadora C-1				1				1				2
LIC-2	Controlador	Nivel Diesel Despojador C-3				1				1				2
LIC-3	Controlador	Nivel Kerosene Despojador C-2				1				1				2
LIC-4	Controlador	Nivel del Drum V-1	2				1				2			
LIC-6	Controlador	Nivel de agua en Drum V-2	2				1				2			
LIC-7	Controlador	Nivel del Drum V-2	2				1				2			
LIC-18	Controlador	Nivel del agua en Drum V-4	2				1				2			
PIC-1	Controlador	Presión de Tope de lo Fracconadora C-1	2				1				2			
PIC-1101	Controlador	Presión de Tope de lo Fracconadora C-6	2				1				2			
PIC-108	Controlador	Presión de Retomo de Combustible de F-1 y F-2*		2				1				2		
TIC-1	Controlador	Temperatura crudo salida Homo F-1		2				1				2		
TIC-101	Controlador	Temperatura vapor sobrecalentado a UDI		2				1				2		
TIC-102	Controlador	Temperatura Vapor sobrecalentadoa a C-6		2				1				2		
TIC-2	Controlador	Temperatura tope Fraccionadora C-1		2				1				2		
TIC-1102	Controlador	Temperatura de tope Fraccionadora C-6		2				1				2		
TIC-1103	Controlador	Temperatura crudo salida Homo F-2		2				1				2		
<b>TRANSMISORES</b>														
FT-109	Transmisor	Flujo solvente a despojador de Kerosene			2				1				2	
FT-110	Transmisor	Flujo Solvente a línea de Kerosene luego de E-2			2				1				2	
FT-111	Transmisor	Kerosene a línea de Diesel luego de E-3			2				1				2	
FT-112	Transmisor	Flujo de Curdo reducido a mezcla residuales			2				1				2	

REFINERÍA CONCHÁN  
DEPARTAMENTO DE REFINACIÓN  
UNIDAD DE INSPECCIÓN

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO  
INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
FT-114	Transmisor	Flujo HVGO a Entrada Mezcla Nro. 2			2				1				2	
FT-1203	Transmisor	Flujo de reflujo de LVGO a C-6			2				1				2	
FT-122	Transmisor	Flujo residuo vacío total			2				1				2	
FT-123	Transmisor	Flujo residuo vacío a Residuales.			2				1				2	
FT-124	Transmisor	Flujo residual uso propio			2				1				2	
FT-126	Transmisor	Flujo de Hidrocarburo condensado Acumulador V-4			2				1				2	
FT-14	Transmisor	Flujo de vapor a Despojador Diesel C-3			2				1				2	
FT-1414	Transmisor	Flujo HVGO a Entrada Mezcla Nro. 3			2				1				2	
FT-140	Transmisor	Flujo de agua de refrigeración			2				1				2	
FT-15	Transmisor	Flujo de Vapor a despojador Kerosene C-2			2				1				2	
FT-17	Transmisor	Flujo Gasolina a Tanques			2				1				2	
FT-21	Transmisor	Flujo Vapor a C-5			2				1				2	
FT-250	Transmisor	Medidor de Gas Seco del Acumulador V2			2				1				2	
FT-7	Transmisor	Flujo de reflujo de Gasolina a C-1			2				1				2	
FT-103	Transmisor	Flujo de recirculación HVGO a Fraccionadora C-6				2				1				2
FT-131	Transmisor	Combustible Homo F-1				2				1				2
FT-132	Transmisor	Combustible Homo F-2				2				1				2
LT-1502	Transmisor	Nivel Fondos Fraccionadora C-6				2				1				2
PT-104	Transmisor	Presión Combustible F-1				2				1				2
PT-105	Transmisor	Presión Combustible F-2				2				1				2
PT-106	Transmisor	Presión Acumulador V-1				2				1				2
PT-107	Transmisor	Presión Acumulador V-2				2				1				2
PT-118	Transmisor	Presión Crudo a F-2				2				1				2
PT-119	Transmisor	Presión Acumulador V-4				2				1				2
PT-1201B	Transmisor	Presión Circuito crudo Nro. 2 después de FRCV-1107				2				1				2
PT-136	Transmisor	Presión de Vapor alimentación de 200 psig				2				1				2
PT-137	Transmisor	Presión de vapor de 100 psig.				2				1				2
PT-143	Transmisor	Presión Crudo a F-1				2				1				2
PT-15	Transmisor	Presión Circuito crudo Nro. 1 antes de FRCV-1				2				1				2
PT-160	Transmisor	Presión de Aire de Instrumentación				2				1				2
PT-1202	Transmisor	Presión Zona Flash Fraccionadora C-6				2				1				2
PT-29	Transmisor	Presión Zona Flash Fraccionadora C-1				2				1				2
<b>SALA DE CONTROL</b>														
SSO461	Modulo	FBMs Input/Outputs				2				1				2
PP4001	Modulo	Procesador de Control CP40				2				1				2
P10051	Modulo	Interface				2				1				2
AW-51	Estación	de Trabajo (Monitor, Tecla, Mouse)				2				1				2
<b>TERMOCUPLAS</b>														
TE-264	Termocupla	Crudo de circuito N° 1 A E-1	2				2				1			
TE-265	Termocupla	Crudo de E-1 a E-2	2				2				1			
TE-269	Termocupla	Crudo de E-2 a E-3	2				2				1			
TE-272	Termocupla	Crudo de E-3 a E-3A	2				2				1			
TE-27	Termocupla	Salida de crudo de E-5A/B a circuito N° 1	2				2				1			
TE-26	Termocupla	Linea de Fondos de C-1 a E-5A/B	2				2				1			

REFINERÍA CONCHÁN  
DEPARTAMENTO DE REFINACIÓN  
UNIDAD DE INSPECCIÓN

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO  
INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TE-51	Termocupla	Crudo de E-35C a E33B	2				2				1			
TE-278	Termocupla	Crudo de E-33B a E33A	2				2				1			
TE-256	Termocupla	Crudo de E33A a 35A/B	2				2				1			
TE-52	Termocupla	Salida Crudo de E-5A/B a circuito N° 2	2				2				1			
TE-267	Termocupla	Kerosene a E-2	2				2				1			
TE-271	Termocupla	Diesel a E-3	2				2				1			
TE-259	Termocupla	Crudo a convectiva de F-1	2				2				1			
TE-36	Termocupla	Salida de crudo de convectiva de F-1	2				2				1			
TE-258	Termocupla	Gases de chimenea de F-1	2				2				1			
TE-260	Termocupla	Piel de tubo de circuito E-304/1	2				2				1			
TE-262	Termocupla	Piel de tubo de circuito E-304/1	2				2				1			
TE-3	Termocupla	Piel de tubo de circuito E-304/2	2				2				1			
TE-4	Termocupla	Piel de tubo de circuito E-304/2	2				2				1			
TE-5	Termocupla	Gases de convectiva	2				2				1			
TE-280	Termocupla	Salida de crudo de circuito E-304/1	2				2				1			
TE-281	Termocupla	Salida de crudo de circuito E-304/2	2				2				1			
TE-104	Termocupla	Salida de crudo de F-1 a C-1	2				2				1			
TE-13	Termocupla	Salida de crudo de F-1 a C-1	2				2				1			
TE-101	Termocupla	Vapor a la atmósfera	2				2				1			
TE-283	Termocupla	Crudo de F-2 a Fracc. C-1	2				2				1			
TE-1	Termocupla	Crudo de F-1 a C-1	2				2				1			
TE-400	Termocupla	Crudo de F-1 a C-1	2				2				1			
TE-58	Termocupla	Nivel alto de fondos de C-1	2				2				1			
TE-59	Termocupla	Nivel medio de fondos de C-1	2				2				1			
TE-60	Termocupla	Nivel bajo de fondos de C-1	2				2				1			
TE-2	Termocupla	Tope de fracc. C-1	2				2				1			
TE-17	Termocupla	Vapores de tope de C-1	2				2				1			
TE-22	Termocupla	Reflujo de gasolina al C-1	2				2				1			
TE-33	Termocupla	Salida de solvente de C-1	2				2				1			
TE-19	Termocupla	Plato de kerosene en C-1	2				2				1			
TE-270	Termocupla	Relujo de kerosene/diesel	2				2				1			
TE-18	Termocupla	Plato de diesel del E-5 al C-1	2				2				1			
TE-25	Termocupla	Reflujo de diesel del E-5 al C-1	2				2				1			
TE-10	Termocupla	Zona flash de C-1	2				2				1			
TE-20	Termocupla	Salida de gasolina de E-1	2				2				1			
TE-266	Termocupla	Entrada de gasolina a V-1	2				2				1			
TE-31	Termocupla	Salida de solvente de C-5 a E-8		2				2				1		
TE-15	Termocupla	Reflujo de gasolina de P-3 a E-9		2				2				1		
TE-276	Termocupla	Gasolina de E-15 a V-2		2				2				1		
TE-21	Termocupla	Salida de solvente de E-8		2				2				1		
TE-23	Termocupla	Salida de kerosene de E-7		2				2				1		
TE-24	Termocupla	Salida de diesel de E-10		2				2				1		
TE-47	Termocupla	Gases de chimenea de F-2		2				2				1		
TE-282	Termocupla	Crudo a convectiva de F-2		2				2				1		

REFINERÍA CONCHÁN  
DEPARTAMENTO DE REFINACIÓN  
UNIDAD DE INSPECCIÓN

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO

INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TE-51	Termocupla	Zona coactiva de F-2		2				2				1		
TE-278	Termocupla	Temp. Piel de tubo de F-2		2				2				1		
TE-256	Termocupla	Temp. Piel de tubo de F-2		2				2				1		
TE-52	Termocupla	Salida de crudo reducido de F-2 a C-6		2				2				1		
TE-267	Termocupla	Crudo reducido a UDV		2				2				1		
TE-271	Termocupla	Crudo reducido a UDV		2				2				1		
TE-259	Termocupla	Salida de vapor a serpentín S		2				2				1		
TE-36	Termocupla	Salida de vapor a serpentín N		2				2				1		
TE-258	Termocupla	Calentador de combustible a F-2		2				2				1		
TE-260	Termocupla	Vapor a la atmósfera		2				2				1		
TE-262	Termocupla	Zona flash de C-6		2				2				1		
TE-3	Termocupla	Nivel alto de fondos de C-6		2				2				1		
TE-4	Termocupla	Nivel medio de fondos de C-6		2				2				1		
TE-5	Termocupla	Nivel bajo de fondos de C-6		2				2				1		
TE-280	Termocupla	Salida de tope de C-6		2				2				1		
TE-281	Termocupla	Plato gasoleo liviano de C-6 a E-33B		2				2				1		
TE-104	Termocupla	Retorno de gasoleo pesado		2				2				1		
TE-13	Termocupla	Plato gasoleo liviano de C-6 a E-33A		2				2				1		
TE-101	Termocupla	Linea de fondos de C-6		2				2				1		
TE-283	Termocupla	Salida gasoleo liviano		2				2				1		
TE-1	Termocupla	Salida gasoleo pesado		2				2				1		
TE-400	Termocupla	Salida de tope de UDV a V-4		2				2				1		
TE-58	Termocupla	Salida de fondos de E-35A/B y E-35C		2				2				1		
TE-59	Termocupla	Crudo reducido de M-2 a E-14		2				2				1		
TE-60	Termocupla	Salida de crudo reducido de E-14		2				2				1		
TE-2	Termocupla	Salida de crudo reducido de E-11		2				2				1		
<b>CALDERAS</b>														
<b>CALDERA APIN</b>														
PIC-610	Lazo de Control	Control de Press. De Caldero			2				2				1	
LIC-620	Lazo de Control	Control de Nivel de Agua de Caldero			2				2				1	
DPIC-630	Lazo de Control	Control Diff. Vapor/Aceite			2				2				1	
FCV-640	Válvula	Valv. Corte de Vapor al Quemador			2				2				1	
FCV-641	Válvula	Valv. Corte de Aceite al Quemador			2				2				1	
SOV-650	Válvula	Valv. Solenoide de Gas al Quemador			2				2				1	
FT-105B	Trasmisor	Trasmisor de Flujo de Vapor			2				2				1	
FQ-105B	Totalizador	Totalizador de Flujo de Vapor			2				2				1	
PI-611	Manómetro	Presión de Caldera			2				2				1	
<b>CALDERA FOSTER WHEELER</b>														
PCV-502	Lazo de Control	Valv. Control de Aceite Combustible			2				2				1	
HIC-501	Lazo de Control	Control Maestro de Press. De Vapor			2				2				1	
FT-705	Trasmisor	Trasmisor de Flujo de Vapor			2				2				1	
HIC-503	Lazo de Control	Control Maestro de Nivel de Agua			2				2				1	
LCV-503	Válvula	Valv. Control de Nivel de Agua			2				2				1	
SOV-520	Válvula	Valv. Solenoide de Gas al Quemador			2				2				1	

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO

INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
SOV-521	Válvula	Valv. Solenoide de Aceite al Quemador			2				2				1	
SOV-522	Válvula	Valv. Solenoide de Gas al Quemador			2				2				1	
<b>SISTEMA DE COMBUSTION</b>														
FQ-106	Contómetro	Intercambiador Vapor/Residual			2				2				1	
TI-660	Termometro	Intercambiador Vapor/Residual			2				2				1	
PI-612	Manómetro	Bomba P-III A de combustible a caldero			2				2				1	
PI-613	Manómetro	Bomba P-III B de combustible a caldero			2				2				1	
<b>DESAREADOR</b>														
LIC-1	Controlador	Control de Nivel de Desareador			2				2				1	
PIC-1050	Controlador	Control de presión de Desareador			2				2				1	
<b>SISTEMA DE EYECTORES DE UDV</b>														
LIC-1201	Lazo de Control	Interfase Pierma V-4A				2				2				1
LT-1201	Transmisor	Transmisor de nivel												
LIC-1202	Lazo de Control	Nivel hidrocarburo V-4A				2				2				1
LT-1002	Transmisor	Transmisor de nivel												
LIC-1294	Lazo de Control	Pierma de Condensado E-61				2				2				1
LT-1294	Transmisor	Transmisor de nivel												
LCV-1294	Válvula	Válvula de control												
LIC-1295	Lazo de Control	Pierma de Condensado E-62				2				2				1
LT-1295	Transmisor	Transmisor de nivel												
LCV-1295	Válvula	Válvula de control												
LIC-1296	Lazo de Control	Pierma de Condensado E-63				2				2				1
LT-1296	Transmisor	Transmisor de nivel												
LCV-1296	Válvula	Válvula de control												
LIC-1297	Lazo de Control	Nivel hidrocarburo V-4B				2				2				1
LT-1297	Transmisor	Transmisor de nivel												
LIC-1298	Lazo de Control	Interfase Pierma V-4B				2				2				1
LT-1298	Transmisor	Transmisor de nivel												
LCV-1298	Válvula	Válvula de control												
FI-1293	Lazo de Control	Flujo de gas no condensable a flare KO				2				2				1
FT-1293	Transmisor	Transmisor de flujo												
FI-1301	Lazo de Control	Agua de enfriamiento a E-61/62/63				2				2				1
FT-1301	Transmisor	Transmisor de flujo												
F-1401	Lazo de Control	Vapor de Eyectores				2				2				1
FT-1401	Transmisor	Transmisor de flujo												
TE-1001	Lazo de Control	Agua de enfriamiento a E-61/62/63				2				2				1
TE-1301	Transmisor	Transmisor de temperatura												
TE-1302	Lazo de Control	Retorno de agua de enfriamiento a E-61/62/63				2				2				1
TE-1302	Transmisor	Transmisor de temperatura												
PIC-1101	Lazo de Control	Presión Tope del C-6				2				2				1
PT-1101	Transmisor	Transmisor de presión												
PCV-1101	Válvula	Válvula de control												
FI-126	Lazo de Control	Flujo de Nafta de Vaclo				2				2				1
FT-126	Transmisor	Transmisor de flujo												

REFINERÍA CONCHÁN  
DEPARTAMENTO DE REFINACIÓN  
UNIDAD DE INSPECCIÓN

PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ESTÁTICOS 2005 - RFCO  
INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
PI-119A	Lazo de Control	Presión del acumulador V-4A				2				2				1
PT-119A	Transmisor	Transmisor de Presión												
FI-1402	Lazo de Control	Salida de vapor serpentin horno F-2				2				2				1
FT-1402	Transmisor	Transmisor de flujo												
TE-1401	Lazo de Control	Temperatura de vapor serpentin horno F-2				2				2				1
TE-1401	Transmisor	Transmisor de temperatura												
<b>DESALADORA</b>														
EI-30	Lazo de Control	Indicador de Voltaje en Transformador de Desaladora			2				2				1	
ET-30	Transmisor	Transmisor de Voltaje												
FI-30	Lazo de Control	Flujo Total de Crudo a Desaladora			2				2				1	
FT-30	Transmisor	Transmisor de flujo												
FIC-31	Lazo de Control	Control de Flujo de Agua a Crudo Mezclador N°1			2				2				1	
FT-31	Transmisor	Transmisor de flujo												
FCV-31	Válvula de control	Válvula de control												
FIC-32	Lazo de Control	Control de Flujo de Agua a Crudo Mezclador N°2			2				2				1	
FT-32	Transmisor	Transmisor de flujo												
FCV-32	Válvula de control	Válvula de control												
II-30	Lazo de Control	Indicador de Amperaje en Transformador de Desaladora			2				2				1	
IT-30	Transmisor	Transmisor de Amperaje												
LIC-31	Lazo de Control	Control de Nivel del Deareador			2				2				1	
LT-31	Transmisor	Transmisor de nivel												
LCV-31	Válvula de control	Válvula de control												
PIC-08	Lazo de Control	Control de Presión de Desaladora			2				2				1	
PT-08	Transmisor	Transmisor de presión												
PCV-08	Válvula de control	Válvula de control												
PIC-22	Lazo de Control	Control de Presión del Deareador			2				2				1	
PT-22	Transmisor	Transmisor de presión												
PCV-22	Válvula de control	Válvula de control												
TIC-315	Lazo de Control	Temperatura de Crudo de Salida E-315			2				2				1	
TE-315	Transmisor	Transmisor de temperatura												
TCV-315	Válvula de control	Válvula de control												
TI-030	Lazo de Control	Temperatura de Ingreso de Crudo a Desaladora			2				2				1	
TE-030	Transmisor	Transmisor de temperatura												

## **ANEXO J**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE UPS DE SALA DE CONTROL DE PROCESOS**

- Modelo: FE 5.3KVA
- Marca: FERRUPS
- Tipo: Estado Sólido Ferroresonante

#### **Condiciones ambientales de operación.**

- Temperatura de almacenamiento: -20 a 60 °C
- Humedad Relativa: 0 a 95%
- Temperatura Ambiente: 0 a 40 °C

#### **Condiciones de Operación**

- Voltaje de entrada: 208/240 V
- Voltaje de salida: 120/220/240V
- Frecuencia: 60Hz.
- AC corriente de entrada: 208V-22Amp.  
240 V-19Amp.
- Máximo voltaje y corriente de salida: 208 V-26Amp.  
220V-23Amp  
240v-22Amp.
- % de eficiencia (en línea): 90
- Calor en línea BTU/hr: 1403
- Ruido Audible(dB): 51
- Autonomía extendida plena carga: 30 minutos

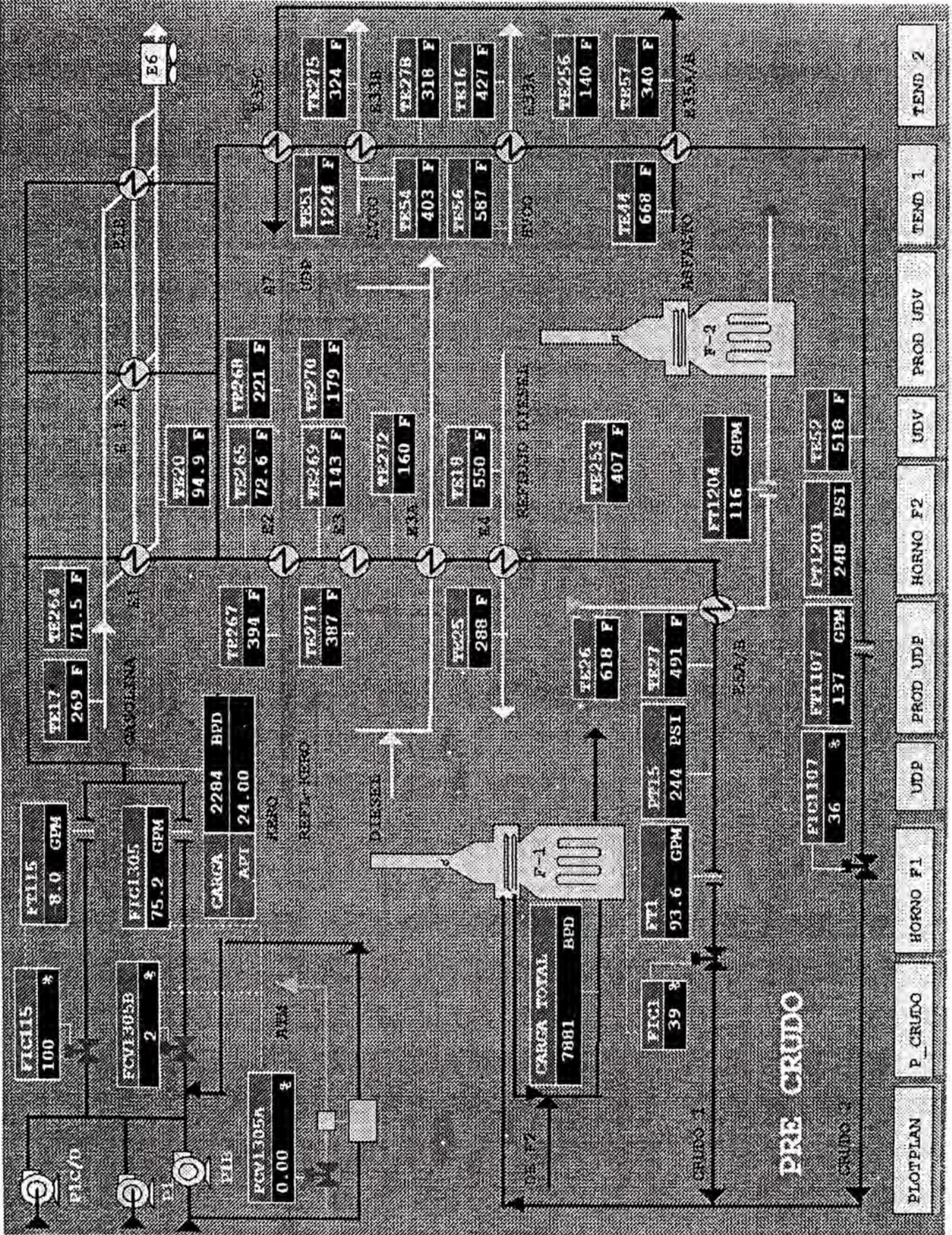
## **ANEXO K**

### **VISTAS DE PANTALLAS EN FOXVIEW**





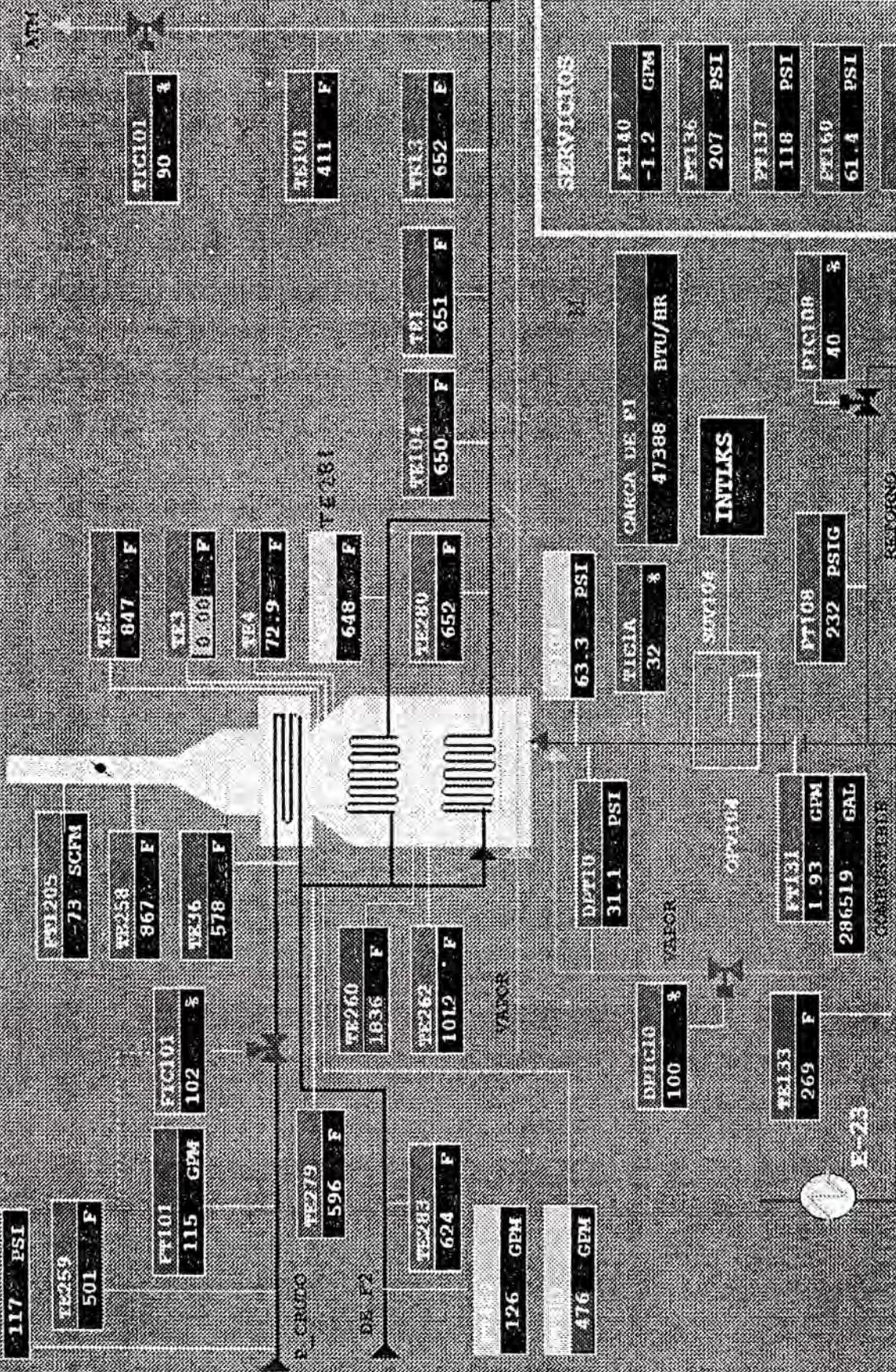
- Change Errv
- FoxSelect
- PrintScreen
- Initial\_Disp
- COMPENSACION
- INTERLOCK
- PLOT\_PLAN
- PRE\_CRUDO
- HORNO\_F1
- HORNO\_F2
- UDP
- PROD\_UDP
- UDV
- PROD\_UDV
- EYECTORES
- EYECTORES2
- DESALADORA
- SERVICIOS







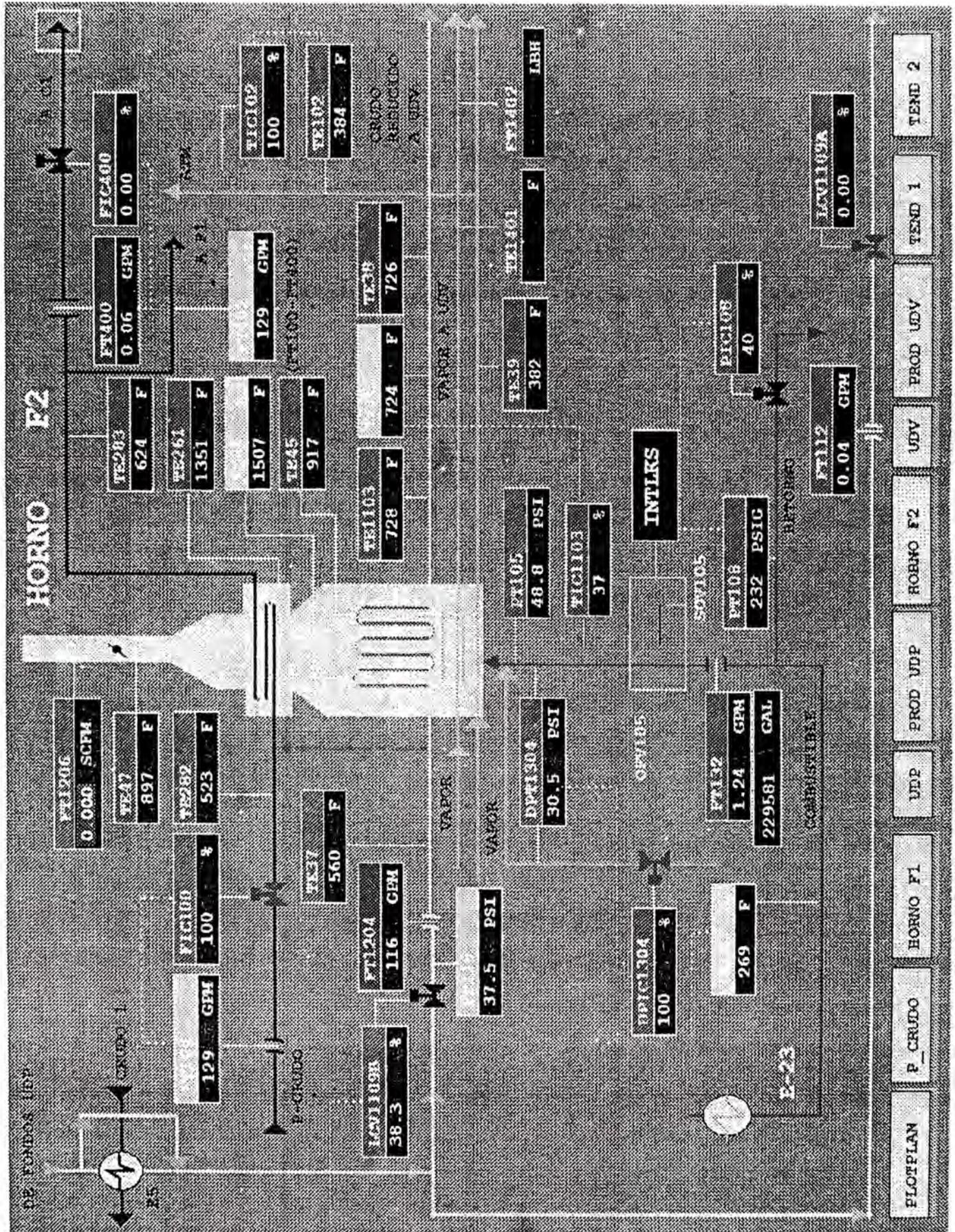
# HORNO F1



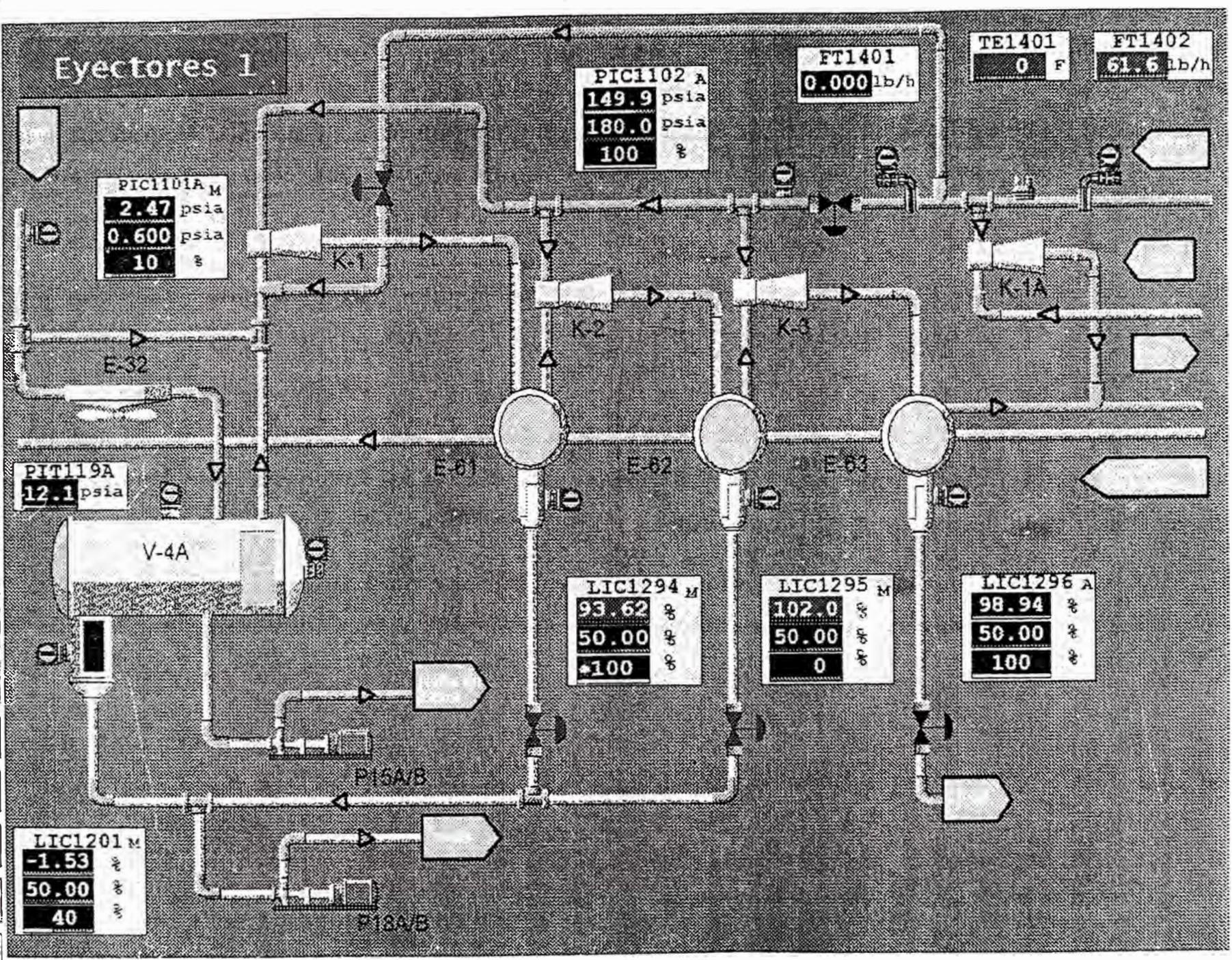
- Change Err
- FoxSelect
- PrintScreen
- Initial\_Disp
- COMPENSACION
- INTERLOCK
- PLOT\_PLAN
- PRE\_CRUDO
- HORNO\_F1
- HORNO\_F2
- UDP
- PROD\_UDP
- UDV
- PROD\_UDV
- EYECTORES
- EYECTORES2
- DESALADORA
- SERVICIOS

- PLOTPLAN
- P\_CRUDO
- HORNO F1
- UDP
- PROD\_UDP
- HORNO F2
- UDV
- PROD\_UDV
- UDV
- PROD\_UDV
- TEAD 1
- TEAD 2

- Change Env
- FoxSelect
- PrintScreen
- Initial\_Disp
- COMPENSACION
- INTERLOCK
- PLOT\_PLAN
- PRE\_CRUDO
- HORNO\_F1
- HORNO\_F2
- UDP
- PROD\_UDP
- UDV
- PROD\_UDV
- EYECTORES
- EYECTORES2
- DESALADORA
- SERVICIOS

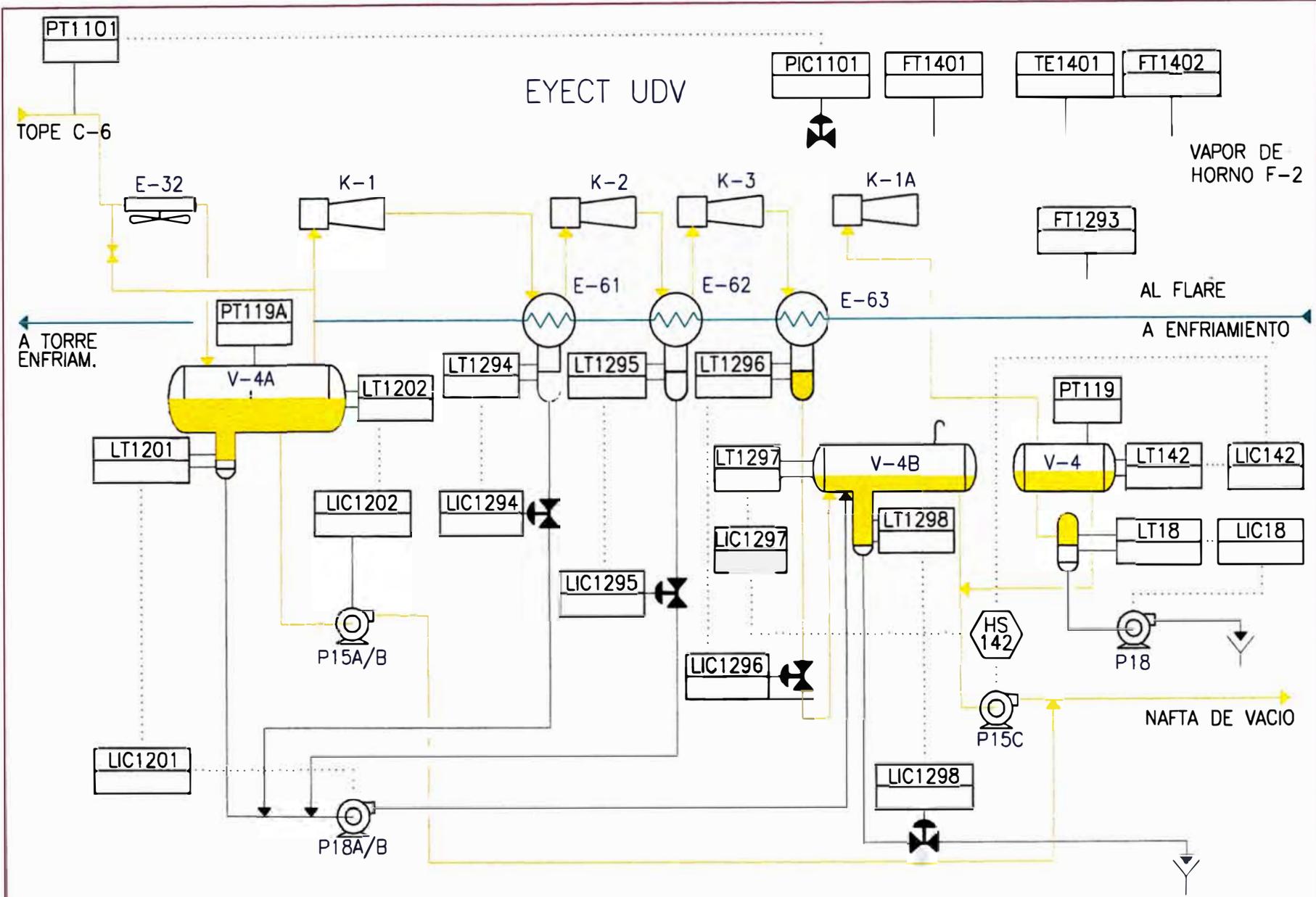


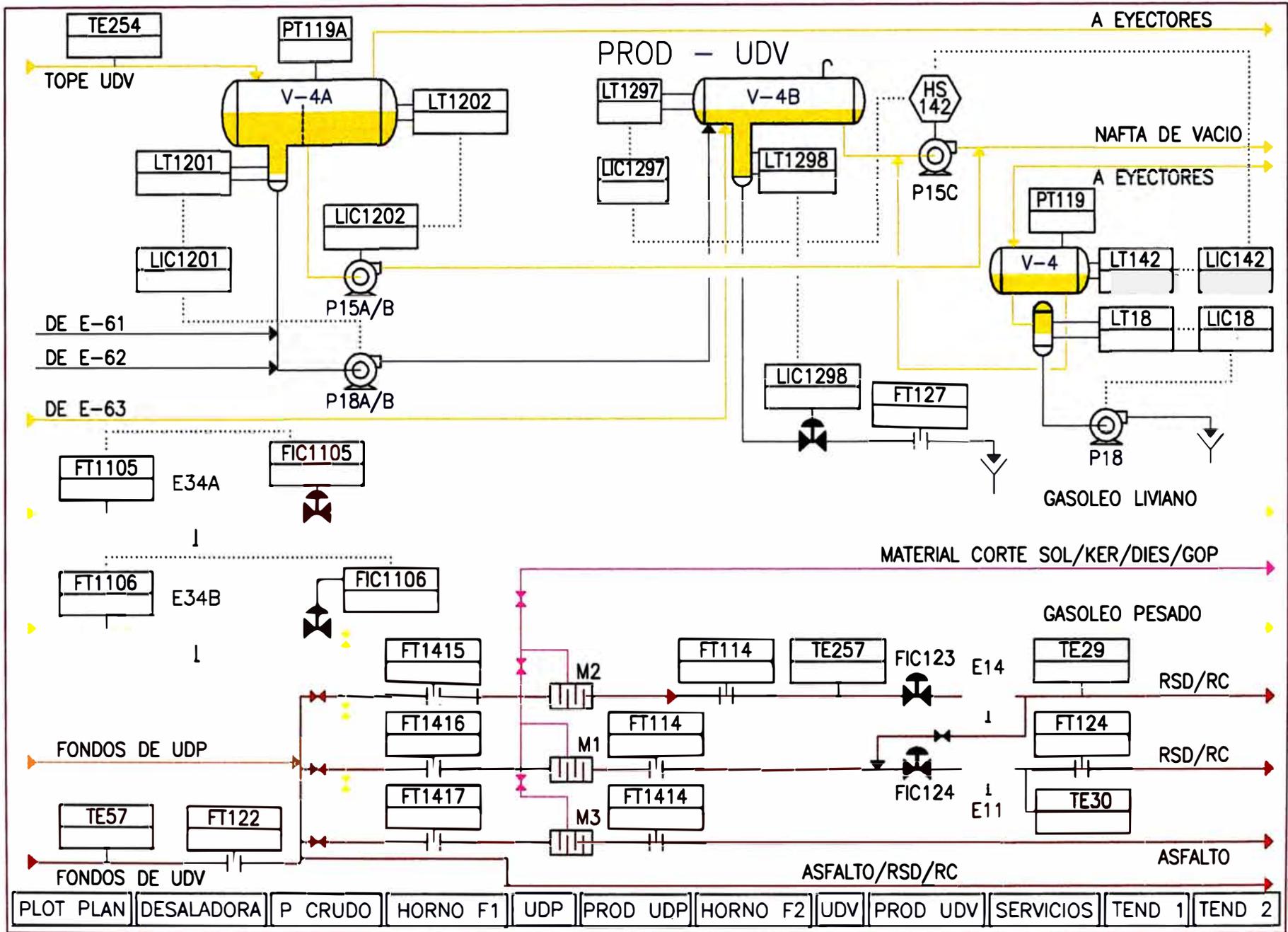
- Change Env
- FoxSelect
- PrintScreen
- Initial\_Disp
- COMPENSACION
- INTERLOCK
- PLOT\_PLAN
- PRE\_CRUDO
- HORNO\_F1
- HORNO\_F2
- UDP
- PROD\_UDP
- UDV
- PROD\_UDV
- EYECTORES
- EYECTORES2
- DESALADORA
- SERVICIOS



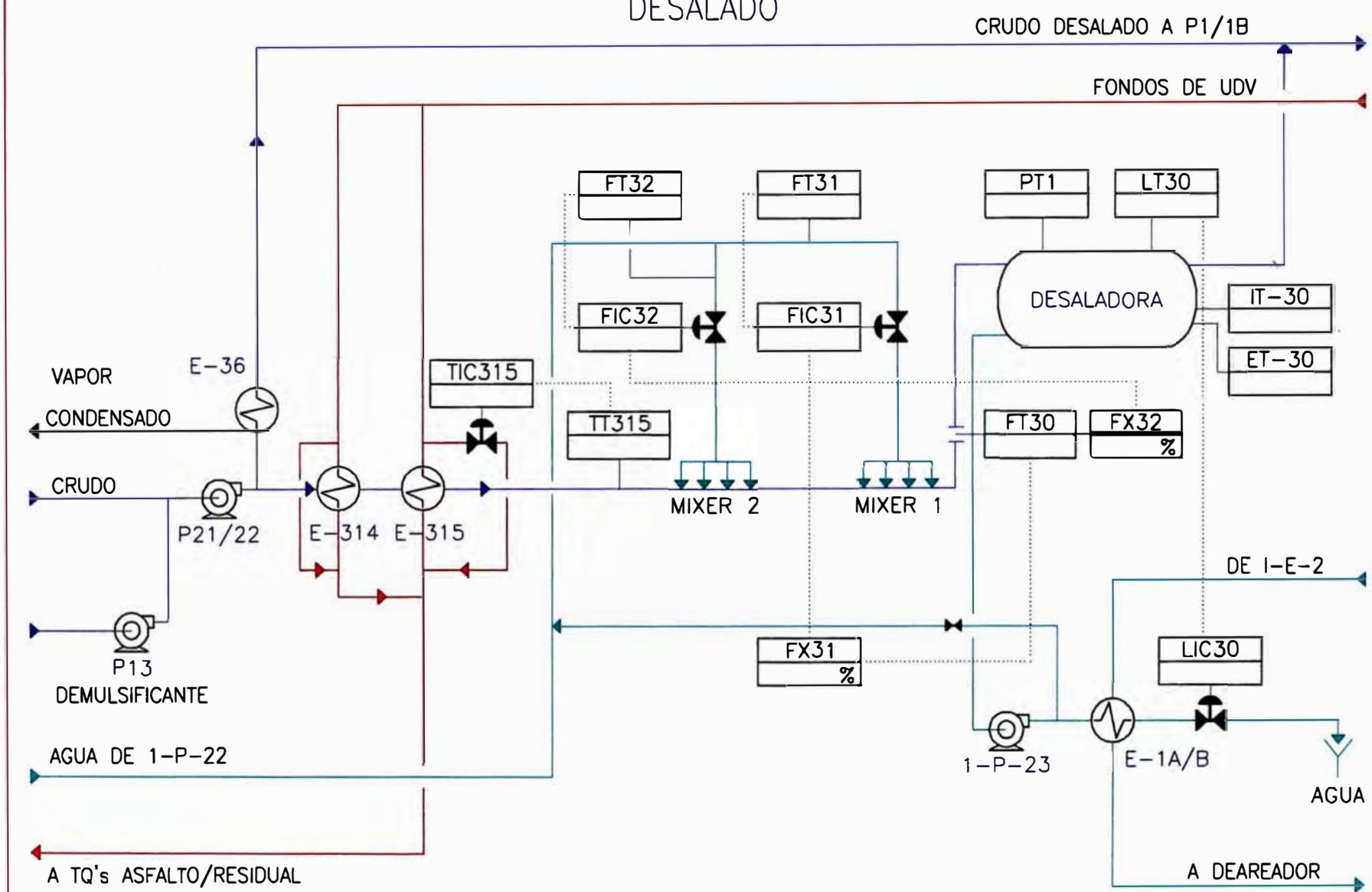
**ANEXO L**

**PRESENTACIÓN DE MÍMICOS**



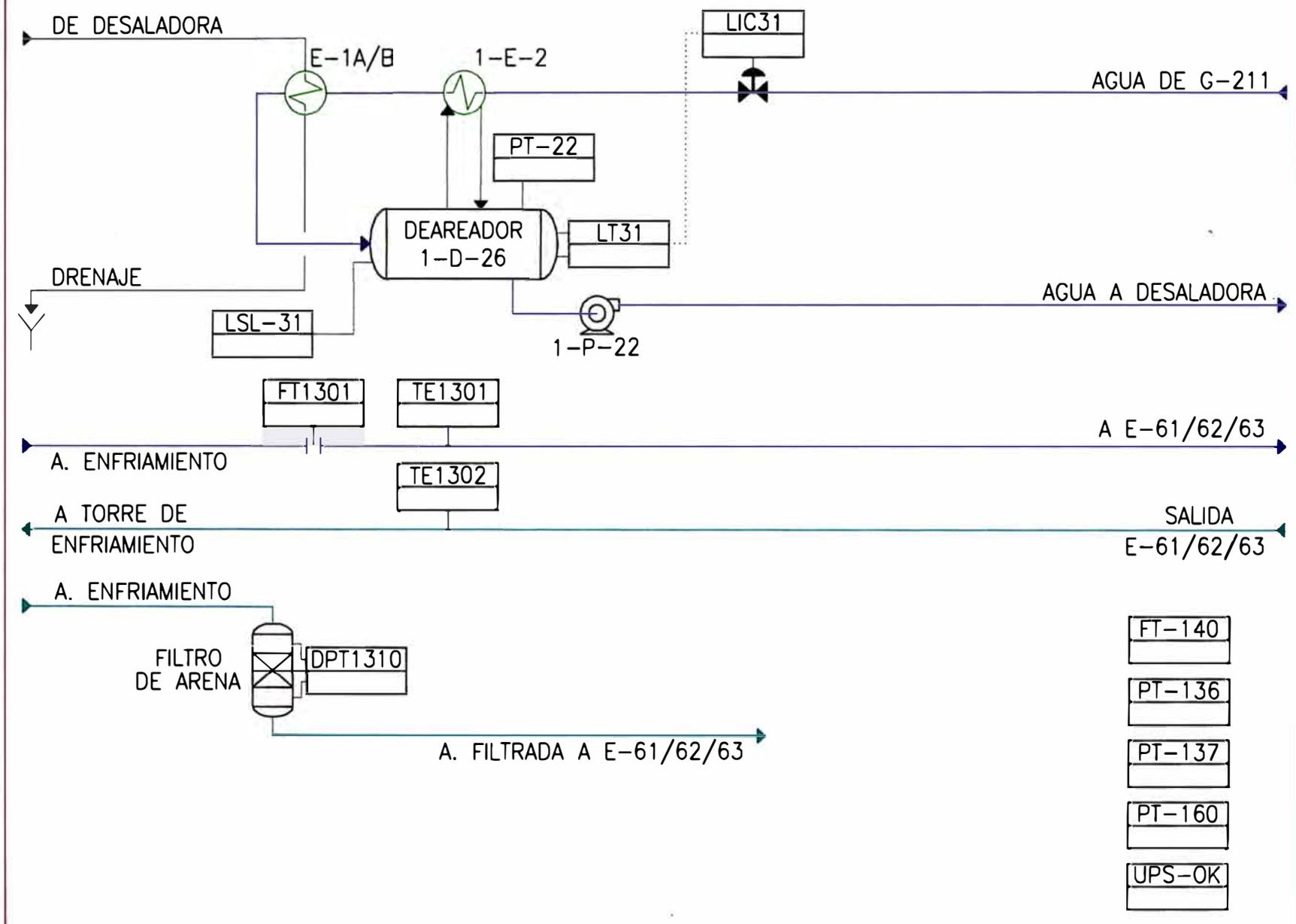


# DESALADO



PLOT PLAN	DESALADORA	P CRUDO	HORNO F1	UDP	PROD UDP	HORNO F2	UDV	PROD UDV	SERVICIOS	TEND 1	TEND 2
-----------	------------	---------	----------	-----	----------	----------	-----	----------	-----------	--------	--------

# SERVICIOS



## **ANEXO M**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ACCULOAD**

**Smith Meter™**

# Medidores de desplazamiento positivo

**R**ecognido como el principal producto de la extensa línea de productos de FMC Technologies Measurement Solutions, el medidor de desplazamiento positivo Smith Meter funciona con una insuperable precisión y durabilidad, combinada con una alta estabilidad, baja caída de presión, larga vida útil y fácil mantenimiento. Desde la producción de petróleo, hasta la comercialización y transporte, FMC Technologies Measurements Solutions se erige como la compañía de mayor confianza en equipos de medición de desplazamiento positivo.

**Medidores para transporte de petróleo**

Los medidores Smith Meter™ PD de doble carcasa están diseñados para funcionar con baja caída de presión y bajo deslizamiento.

Estas características significativas de diseño, junto con una fabricación de precisión, proporcionan una exactitud y estabilidad óptimas que se traducen en un ahorro en el costo de operación de una estación de ductos.

**Medidores para terminales de petróleo y grandes plantas de almacenamiento**

En los terminales de comercialización del petróleo, donde la fiabilidad, el aumento del volumen manejado y un tiempo mínimo de inactividad y mantenimiento son esenciales, el Smith PRIME 4 ofrece la solución perfecta. Las características innovadoras de su diseño – paletas de policetona leva superreforzada, cojinetes sólidos resistentes al desgaste, rotor horizontal y salida de pulsos directa– combinan las ventajas de un medidor de turbina con



El mayor de los medidores PD de Smith, el M-16 (16"; 40,64 cm) puede verse aquí, instalado en uno de los mayores sistemas de transferencia comercial de crudo en Norteamérica.



la estabilidad de un medidor PD tradicional. Diseñado para un rendimiento sin problemas, el PRIME 4 proporciona el mejor, más exacto y fiable resultado en medición de líquidos en terminales de comercialización.

**Medidores para la producción de petróleo**

Cuando el crudo es pesado, el volumen es alto, la medición es automática y la fiabilidad en la medición es necesaria, el medidor Smith Meter PD proporciona una absoluta exactitud y estabilidad. El medidor PD utiliza un principio de medición de flujo directo que no se ve afectada por

**Medidores de doble carcasa de acero \***

Modelo	Tamaño Pulgadas	Tasa máxima de flujo	
		GPM*	L/min
C2	2	150	570
E3	3	500	1,900
E4	4	600	2,250
F4	4	725	2,750
G6	6	1,200	4,600
		BPH**	m <sup>3</sup> /h
H8	8	2,500	400
JA10	10	3,500	550
JB10	10	4,700	740
K12	12	7,200	1,140
M16	16	12,500	2,000

\* Presión máxima de operación: 150-1.440 psig para la mayoría de modelos. Consulte a la fábrica para más información.

\*\* Tasa máxima de flujo en servicio intermitente.  
\* Tasa máxima de flujo en servicio continuo.



El Smith Meter PRIME 4 es el medidor de confianza cuando la fiabilidad y la precisión son esenciales, como en esta terminal de distribución.



En un sistema de transferencia automática de custodia (LACT) donde la medición no se supervisa, la fiabilidad Smith Meter es absolutamente imprescindible.

### Medidores de carcasa simple\*

Modelo	Tamaño Pulgadas	Tasa máxima de flujo	
		GPM	L/min
T11	2	100	375
T20	3	240	900
SC-13	2	150	570
SD30/SD3	3	400	1.500
PRIME 4	4	900	3.400
ST40*	2	105	400
ST75*	3	200	750
ST160*	3	420	1.600
SF-60/VF60*	4	725	2.750

\* Presión máxima de operación: 150 psig (1.043 kPa); presiones más elevadas disponibles con determinados modelos. Tasa máxima de flujo en servicio intermitente.

- Bridas DIN

variaciones en la velocidad y la viscosidad, por lo que es la elección ideal para las aplicaciones en producción de petróleo.

### Paquetes de medidores para camiones

El paquete de medidores para camiones Smith Meter está diseñado para cumplir con todos los requisitos legales de precisión



y para mantener una precisión inalterable bajo condiciones de funcionamiento severas. Los paquetes están diseñados para operar manualmente o de forma completamente automática, basados en los equipamientos opcionales seleccionados incluyendo combinaciones de filtros/eliminadores de aire, medidores mecánicos, predeterminadores

y válvulas de control. Gracias al diseño modular de sus componentes y la flexibilidad de configuración, los paquetes de medidores para camiones Smith pueden montarse rápidamente en casi cualquier instalación.

### Medidores para aviación

Los medidores de combustible Smith no ferrosos y de carcasa simple para abastecimiento de aviones funcionan con el mismo

Medidor de aviación tipo "en ángulo"



### Paquetes de medidores para camiones\*

Modelo	Tamaño Pulgadas	Tasa máxima de flujo	
		GPM	L/min
T11	2	100	375
T20	3	240	900
T40	4	500	1,900

\* Presión máxima de operación: T11 y T20-150 psig (1.043 kPa); T40-75 psig (517 kPa)



T-20-J Paquete de medidor para camiones con sistema de presión de manguera húmeda

principio ya probado que minimiza la caída de presión en la cámara de medición para maximizar la precisión y la vida útil. Disponible tanto en configuración directa como en configuración en ángulo recto, el PD Smith Meter es versátil, por lo que se convierte en la elección ideal para aplicaciones de abastecimiento de aeronaves.



Medidor de aviación modelo SD

### Medidores para aviación

Modelo	Conexión Tamaño Pulgadas	Tasa máxima de flujo	
		GPM	L/min
T-11-NF (Angle Type)	2	100	375
SD or ASD-3-NF	3	420	1.600
SF or ASF-4-NF	4	800	3.000
SG or ASG-6-NF	6	1.200	4.600

\*Presión máxima de operación: 150 psig (1.034 kPa)

### Aplicaciones

- Producción de petróleo
- Transferencia de custodia en ductos
- Detección de fugas
- Carga y descarga de barcos, camiones, trenes y aviones
- Plantas de almacenamiento
- Control de inventario
- Control de Lotes
- Mezcla

### Ventajas

- Precisión superior y estabilidad inigualable
- Bajo costo de funcionamiento
- Larga vida útil

**FMC Technologies**

Smith Meter™

# Controlador de carga AccuLoad® III

## Smith Meter AccuLoad III

La línea de productos AccuLoad III proporciona el poder, la flexibilidad y la capacidad de configuración requeridas por las actuales terminales altamente eficientes y reguladas. Al ofrecer una amplia variedad de configuraciones de brazos de carga - combinando los brazos de mezcla con brazos de un solo producto - el AccuLoad III maximiza la eficiencia y el rendimiento del producto transferido como nunca antes.

Además, el AccuLoad III ofrece una multitud de configuraciones de mezcla de productos. Hasta 6 productos pueden mezclarse por el método secuencial o por el método de mezcla en línea. Los controles de aditivos mejorados incluyen los de pistón. Los de medición estándar o inteligente, como también volúmenes aditivos proporcional al caudal.

El control expandido conlleva la necesidad de E/S y datos adicionales. La familia de productos AccuLoad III ofrece todas las entradas y salidas requeridas para cualquier aplicación, configurable ya sea mediante el teclado de la unidad o el programa AccuMate basado en PC. AccuLoad III incluye también una interfaz con el lector de tarjetas de proximidad Smith (ver página 15) y mantiene una base de datos de hasta 200 usuarios. Para los operadores que no requieren un sistema de automatización, es ideal para controlar la operación completa.

AccuLoad III es una línea evolutiva de productos que proporcionan la potencia del control total de la carga.



La línea de productos AccuLoad III está diseñada para un control seguro de la carga y descarga de productos refinados, por lo que es ideal para aplicaciones de carga de líquido en terminales.

### Aplicaciones:

- Preselección de carga, descarga y trabajo en lotes para camiones, vagones ferroviarios y barcazas
- Capacidades de mezcla, gestión de la puesta a tierra, sobre llenado, y control de aditivos

### AccuLoad III-N4

AccuLoad III-N4 es un instrumento basado en microprocesador que es capaz de manejar hasta dos brazos y tres medidores, y está aprobado para áreas clasificadas Clase I, Div. 2, Grupo C&D. La unidad posee la flexibilidad de manejar aplicaciones de carga directa, mezcla de proporción directa, mezcla de flujo en línea, mezcla secuencial de hasta 6 productos en la misma línea de carga.

### Características del AccuLoad III-N4:

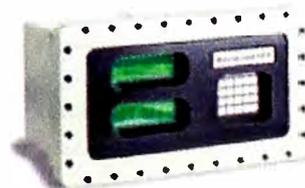
- Operación con uno o dos brazos simultáneamente
- Hasta 3 entradas de pulsos simples o duales del medidor de producto
- Hasta 4 entradas del medidor de aditivo con E/S local y hasta 24 entradas del medidor de aditivo con E/S remoto.



**AccuLoad III-S**  
a prueba de explosión para operaciones con uno o dos brazos

### AccuLoad III-S o Q

AccuLoad III con microprograma (firmware) ALX es un instrumento basado en microprocesador que se puede configurar para controlar de uno a seis brazos de carga, ya sea como dispositivo de producto de carga directa o de mezclas. AccuLoad III tiene la flexibilidad de manejar múltiples aplicaciones de mezcla: mezcla de hasta 6 productos, en línea o mezcla secuencial de hasta 6 productos.



**AccuLoad III-Q**  
a prueba de explosión para operaciones hasta seis brazos

### Características del AccuLoad III-S :

- Hasta 3 entradas de pulsos simples o duales del medidor de producto
- Hasta 14 entradas de medidor de aditivo

### Características del AccuLoad III-Q :

- Hasta 6 entradas de pulsos simples o duales del medidor de producto



**AccuLoad III-SA**  
Nema 4x para operaciones con hasta dieciocho brazos

- Caja a prueba de explosión
- Hasta 24 entradas de medidor de aditivos
- Autodetección del hardware instalado

#### AccuLoad III-SA

El AccuLoad III Split Architecture System es un sistema de múltiples brazos y medidores que permite controlar y supervisar hasta 18 brazos de carga y 24 medidores con un único sistema. Sus componentes incluyen una interfaz hombre-máquina (MMI) y un módulo de control del flujo (FCM), que aloja el control y las E/S para los brazos de carga, que pueden ser controlados como brazos de mezcla o brazos de productos puros. El sistema posee la flexibilidad de manejar múltiples aplicaciones de mezcla, mezcla de en línea, mezcla de flujo lateral, y mezcla secuencial de hasta seis productos en la misma línea de carga.

#### Características del AccuLoad III-SA :

- Hasta 24 entradas de pulsos simples o duales del medidor de producto
- Hasta 56 entradas del medidor de aditivo con E/S



Los operadores de terminal disponen de más opciones para el máximo control de carga y flexibilidad con la familia de productos Smith Meter AccuLoad III .

local y hasta 96 entradas del medidor de aditivo con E/S remoto.

- La caja clase I, División 2 aprobada permite la instalación del cuarto de control para cualquier configuración de AccuLoad

#### Actualización AccuLoad I a III

**Actualización AccuLoad II a III**  
Usando componentes electrónicos de sustitución directa, los usuarios de AccuLoad I o AccuLoad II pueden actualizar el funcionamiento de los mismos y beneficiarse de muchas de las potentes características de AccuLoad III. Los kits de actualización están diseñados para alcanzar la tecnología AccuLoad III con un tiempo y un costo de instalación mínimos, utilizando el hardware del AccuLoad existente al tiempo que se sustituyen las tarjetas E/S del controlador por el software y

las tarjetas de AccuLoad III, sin tener que cambiar la automatización existente del terminal ni el sistema de canalización de cableado.

Para reforzar su capacidad operativa, prácticamente todas las características del AccuLoad III pueden ser activadas en la mayoría de aplicaciones realizando algunos cambios en el cableado y modificaciones en el sistema de automatización junto con las actualizaciones de las tarjetas.



La actualización de AccuLoad ofrece a los usuarios del AccuLoad I y II la última tecnología con mínimos costos de instalación.

#### Características:

- Opción de Detección integrado de sobre llenado/puesta a tierra opcional Civacon
- Capacidades expandidas de E/S configurables por el usuario
- Cuatro puertos de comunicación
- Ticket de carga configurable y emulación de BOL
- Registro de eventos
- Control del rendimiento del medidor a turbina
- Procesamiento algebraico/booleano
- Auto-cálculo del factor del medidor
- Tablas API de LPG a petróleo crudo
- Tablas GPA TP-15 y TP-16
- Tablas ISO 91-2
- Mensajes y lenguajes programables
- Operación autónoma
- Archivo de transacciones
- A prueba de explosión (III-S o III-Q)
- Interfase directa con lectores de tarjeta
- Entrada de pulso de masa o volumétrico
- Control de carga y descarga

Sening

# Sistemas y productos para camiones cisterna



**MultiSeal - Seguridad y control electrónico de producto**  
Aporta seguridad de productos con el control electrónico de las válvulas de carga y descarga.

La flexibilidad del diseño permite una configuración a medida de los componentes estándar para las aplicaciones SPD (entrega de lotes sellados), que puede combinarse con la tecnología de prevención de mezcla accidental (NoMix).

**Prevención de mezcla accidental NoMix y sistema de supervisión de mangueras**

Sistema de funciones completas para la distribución de productos de petróleo utilizando la tecnología de comunicación NoMix para evitar cruces al cargar y descargar camiones tanques, así como para cumplir la directiva y legislación de protección del agua para la supervisión de mangueras.

**Accesorios para la comunicación de datos**

- Interfaz de comunicación genérico
- Impresora electrónica de tickets
- Set especial de cables camión a remolque

**Sistema de control remoto MultiControl**

Sistema de control remoto del camión cisterna con protección de sobrellenado.

**Válvulas de fondo (Válvulas de emergencia)**

Válvulas de fondo de tipo diafragma de accionamiento neumático.

**Equipos para carga por el fondo**

Componentes conforme a los estándares internacionales de carga por el fondo de productos refinados del petróleo.

**Sistema de recuperación de vapores**

- Válvulas de venteo del compartimiento
- Arrestallamas y campana de vapor
- Adaptador de recuperación de vapor
- Válvula de recuperación de vapores

**Prevención del sobrellenado**

- Sistema de prevención de sobrellenado EuroTop
- Sensores neumáticos de nivel para niveles altos y bajos

**Protección de sobrellenado**

Protección electrónica de sobrellenado para la entrega a los tanques del cliente conforme a las regulaciones y requerimientos.

**Equipamiento para el reabastecimiento de combustible de aviones**

- Válvulas de pie equilibradas por presión
- Sensores neumáticos de nivel alto y bajo
- Visor de nivel e indicador de gas



**Bombas**

Las bombas para camiones cisterna de tipo centrífugo y de autocebado están diseñadas para la entrega de productos refinados del petróleo con un bajo costo de mantenimiento y una larga vida útil.

**Computador de flujo MultiFlow**

Para el registro preciso de líquidos, compensación por temperatura y facturación.

**Bomba para la inyección de aditivos**

Bomba neumática de pistón para la mezcla de aceite combustible en el camión, controlada por el computador de flujo MultiFlow.



**Paquetes de medidores para camiones**

- Paquetes de medidores Smith Meter™ Serie T
- Sistemas compactos medidor/extractor de gas Sening
- Extractor de gas autónomo
- Gama de válvulas de descarga neumáticas o mecánicas
- Modo de descarga por bombeo o por gravedad
- Avanzado sistema de descarga de residuos que no deja más de un litro en el sistema de medición.

**Equipamiento de control neumático**

Desde conmutadores diseñados de forma individual y componentes de control hasta sistemas de control neumático completamente integrados y montados en fábrica.

**Válvulas y visores**

- Válvulas de descarga y válvulas de línea de tipo diafragma operadas por aire comprimido
- Adaptador de manguera con válvula tipo check y conmutador de flujo
- Válvulas tipo mariposa
- Válvulas tipo check
- Visores con y sin válvulas de mariposa integradas

**Bridas y accesorios de tubería**

Variedad de bridas, codos y otros accesorios de tubería.

**M**ás de un siglo de experiencia tratando con el transporte de productos de petróleo y su distribución han proporcionado a Sening el conocimiento necesario para diseñar soluciones innovadoras y personalizadas. Una gama completa de componentes y sistemas mecánicos y electrónicos, combinada con la calidad de los productos Smith Meter™, hacen que los sistemas para camión cisterna de Sening se caracterizan por una precisión, una seguridad y una economía insuperables.

**FMC Technologies**



## **ANEXO O**

### **POLÍTICA AMBIENTAL DE PETROPERÚ.**

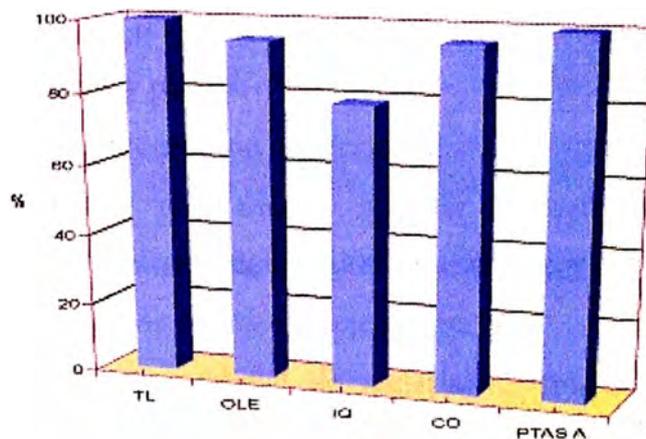
Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A. es una empresa estatal que realiza actividades de refinación, comercialización y transporte de hidrocarburos y gestiona los asuntos ambientales relacionados con sus actividades, productos y servicios en forma responsable, en concordancia con la legislación vigente y los siguientes lineamientos:

- La optimización del uso de los recursos naturales durante la realización de sus actividades, la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios.
- La prevención del deterioro ambiental que podrían producir sus actividades, productos y servicios futuros.
- La mejora progresiva en la prevención y control del deterioro ambiental crónico producido por sus actividades y productos.
- La reducción progresiva del pasivo ambiental resultante de actividades anteriores.
- La minimización del deterioro ambiental que pudieren producir eventuales accidentes y su mitigación oportuna.
- La plena identificación de la Administración con los compromisos ambientales adquiridos, que las responsabiliza de proveer a sus organizaciones de los recursos requeridos para implementar los programas de gestión ambiental, y de definir las responsabilidades ambientales de las dependencias y el personal a su cargo.
- El compromiso de todos los trabajadores de mantener una actitud diligente respecto a los asuntos ambientales, en la realización de sus actividades.
- La contribución a los esfuerzos de la sociedad en general, dirigidos a la motivación y toma de conciencia sobre los asuntos ambientales, y a la efectiva protección del ambiente.

## SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Empresa, consciente de la importancia estratégica de su compromiso ambiental y de su responsabilidad ante la comunidad y sus trabajadores, así como de la importancia de alcanzar un Desarrollo Sostenible; continúa con la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, en sus diferentes Operaciones, que se espera certificar según los principios de la Norma ISO 14001. En este contexto, todas las Operaciones de la Empresa (Operaciones Talara, Operaciones Oleoducto, Operaciones Conchán, Operaciones Selva) registraron progresos significativos en la implementación de sus respectivos Sistemas de Gestión Ambiental según la Norma ISO 14001.

### AVANCE DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA SEGÚN NORMA ISO 14001



Las Plantas Aeropuerto Chiclayo, Trujillo, Pisco, Tacna, Cusco y Arequipa, cuentan con la Certificación del Sistema de su Gestión Ambiental según la Norma ISO 14001, desde Diciembre del año 2002; habiendo efectuado sus auditorías de seguimiento los años 2003 y 2004.

### ELEMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004



## **ANEXO P**

### **DEL INGENIERO RESIDENTE RESPONSABLE DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACION**

**a) Objetivo.**-Supervisar la ejecución de los trabajos a realizar en el sistema de Instrumentación de acuerdo con las Bases, especificaciones técnicas, planos y supletoriamente con las Normas y procedimientos aplicables a la naturaleza del servicio.

**b) Obligaciones.**

- Supervisar que la ejecución de las diversas actividades en las respectivas áreas se realicen de acuerdo procedimientos, normas, especificaciones técnicas y planos.
- Llenar el cuaderno de servicio.
- Verificar, programar y ejecutar las actividades de acuerdo con su “Procedimiento de trabajos”, presentado y aprobado por PETROPERU y cumplir con el plazo de ejecución.
- Verificar al calidad de materiales, insumos y consumibles sean los solicitados en las Bases y cumplan con las especificaciones técnicas.
- Supervisar que su personal a cargo efectúen los trabajo con eficiencia, calidad, seguridad y protegiendo el medio ambiente.
- Velar y evitar que el personal incumpla las normas y procedimientos de las especificaciones técnicas ó aspectos de seguridad.
- Retirar de las instalaciones de Refinería Conchán al personal ineficiente, con malos antecedentes o mala conducta en el trabajo, bajo rendimiento o que presente síntomas e haber ingerido bebidas alcohólicas o drogas.
- Permanecer en el área de trabajo los días que demande la ejecución de los trabajos, desde antes del inicio de la jornada hasta el término de ésta.
- Los trabajos serán suspendidos cada vez que el Ingeniero Residente de Servicio deba ausentarse de la Refinería. En caso que los trabajos sean suspendidos por una hora o más, el “Supervisor de Seguridad” debe coordinar con el Supervisor responsable de PETROPERU la emisión de un nuevo Permiso de Trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

### a) Fuentes Bibliográficas:

1. Creus Solé Antonio, “Instrumentación Industrial”, Marcombo S.A. – España, 1997.
2. Chileno Gonzáles, Delia Flor. Ramírez Verástegui Juan Carlos, “Estudio de Análisis del Proceso de Corrosión en Hornos de una Refinería de Petróleo”, Universidad Nacional de Ingeniería – Perú, 2005.
3. Gonzáles Fernández Francisco Javier, “Manual para una Eficiente Dirección de Proyectos y Obras”, Fundación Confemetal – España, 2002.
4. “Instrumentación Industrial”, TECSUP – PERÚ, 2004.
5. “Sensores y Medidores Industriales”, TECSUP – PERÚ 2002.
6. Manual de Seguridad y Protección Ambiental para Contratistas (M-40), Refinería Conchán – Petroperú, 2002.

### b) Otras Fuentes:

1. [www.petroperu.com.pe](http://www.petroperu.com.pe)
2. [www.fmc.com](http://www.fmc.com)
3. [www.foxboro.com](http://www.foxboro.com)
4. [www.invensyschile.cl/generica.php?page=servicios-capacitacion-cursos.php](http://www.invensyschile.cl/generica.php?page=servicios-capacitacion-cursos.php)  
Curso: Instrumentación Inteligente Foxboro.
5. Expediente Técnico del Proyecto para la Instalación del Sistema de Supervisión y Control de la Desaladora y la Unidad de Destilación al Vacío Mejorado –Refinería Conchán, Petroperú.
6. Manual de Operación del Sistema de Despacho por el fondo instalado en Planta de Ventas- Refinería Conchán, 2003.

7. Petróleos del Perú- PETROPERU S.A. Refinería Conchán. Comité Especial Permanente de Adjudicaciones Directas Públicas / Selectivas ADS – 0017 – 2004 – RCO / PETROPERU – “Servicio de Mantenimiento Preventivo / Correctivo del Sistema Eléctrico e Instrumentación, Perú, 2004.
8. Proyecto: Modernización de la Instrumentación de la Refinería Conchán Inspectra S.A., 1997.
9. ISA, “Sociedad de Instrumentistas de América” (Instrument Society of America).