

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y PETROQUIMICA**



**"USO DE MICRO-ORDENADORES EN EL
REGISTRO DE LA MEDICION DE TANQUES
DE PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS"**

**TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO PETROQUIMICO**

**OSCAR DANTE VICTORIO PISSANI CASTRO
PROMOCION: 1982-I**

**LIMA - PERU
1994**

USO DE MICRO-ORDENADORES EN EL REGISTRO DE LA MEDICION DE TANQUES DE PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS

PROLOGO

El objetivo de este Trabajo, es el de preparar y afianzar al personal de Refinería encargado de las operaciones de Movimiento de Producto y Almacenamiento, durante los embarques-descargas y movimientos de tanques, y al personal de Abastecimiento y Transportes en las operaciones que se realizan en las barcazas durante las descargas-embarques; con la finalidad de reducir las pérdidas ocasionadas por las operaciones de medición y muestreo.

El uso del Micro-ordenador en la medición de tanques de petróleo crudo y derivados, permite disminuir los errores humanos y de cálculo durante la cubicación de las medidas de los tanques; asimismo, reducir el tiempo de la emisión de dichos reportes.

Es de mucha importancia para las empresa dedicadas a la Industria del Petróleo, el control de las variaciones de las variaciones de los productos, ya que ellas representan un valor en efectivo que se pierde irremediabilmente a través de las mermas, afectando directamente la economía de la Empresa.

La forma en que se efectúan las mediciones y se toman las muestras es de suma importancia, ya que pueden resultar en fuertes pérdidas para la Empresa o para los clientes.

Oscar Dante Pissani C.

CONTENIDO

PARTE I: METODOS DE MEDICION DE TANQUES Y BARCAZAS DE ALMACENAJE DE PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS.

CAPITULO 1

MEDIDA DE LA TEMPERATURA DEL CONTENIDO DE UN TANQUE

- 1.1. INTRODUCCION
- 1.2. EQUIPO
 - 1.2.1. PROCEDIMIENTO
 - 1.2.2. REGLAS PARA LA PRECISION DE LA MEDIDA DE TEMPERATURA
 - 1.2.3. CUIDADOS DEL TERMOMETRO
- 1.3. MEDIDAS DE LA TEMPERATURA EN TANQUES CON PRESION
- 1.4. MEDIDAS DE BARCAZAS Y BUQUES-TANQUES

CAPITULO 2

MEDIDA DEL CONTENIDO DE LOS TANQUES

- 2.1. INTRODUCCION
- 2.2. TIPOS DE MEDICION
- 2.3. MEDICION DIRECTA
 - 2.3.1. EQUIPO PARA MEDICION DIRECTA

- 2.3.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICION DIRECTA
- 2.4. MEDICION INDIRECTA O AL VACIO (ULLAGE)
 - 2.4.1. EQUIPO PARA MEDICION INDIRECTA
 - 2.4.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICION INDIRECTA
- 2.5. VENTAJAS DE LOS DOS TIPOS DE MEDICION
- 2.6. REGLAS PARA LA PRECISION DE LA MEDIDA DEL NIVEL
 - 2.6.1. ANTES DE MEDIR
 - 2.6.2. AL MEDIR
- 2.7. REGLAS PARA LA MEDICION SEGURA
- 2.8. COMPARACION ENTRE EL METODO DE MEDICION DIRECTO E INDIRECTO

CAPITULO 3

MEDIDA DEL AGUA LIBRE CONTENIDA EN UN TANQUE

- 3.1. INTRODUCCION
- 3.2. EQUIPO
- 3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA MEDIDA DIRECTA
- 3.4. PROCEDIMIENTO PARA LA MEDIDA INDIRECTA
- 3.5. METODOS ESPECIALES PARA LA MEDICION DEL AGUA LIBRE
 - 3.5.1. MEDICION DE ACEITE EMULSIONADO Y AGUA
 - 3.5.2. MEDICION EN PRODUCTOS VISCOSOS PESADOS
 - 3.5.3. MEDICION DE ACEITES NEGROS PESADOS
 - 3.5.4. MEDICION EN CERAS O ACIDOS NAFTENICOS

CAPITULO 4

TOMA DE MUESTRA DEL CONTENIDO DE LOS TANQUES

- 4.1. INTRODUCCION
- 4.2. TIPOS DE MUESTRAS
 - 4.2.1. MUESTRA CORRIDA O GENERAL
 - 4.2.2. MUESTRA FIJA
- 4.3. EQUIPO
- 4.4. PROCEDIMIENTO PARA TOMAR MUESTRAS CORRIDAS O GENERALES
- 4.5. PROCEDIMIENTO PARA TOMAR MUESTRAS FIJAS
- 4.6. ROTULACION DE MUESTRAS

PARTE II: PROGRAMA MECANIZADO PARA LA CUBICACION DE TANQUES DE ALMACENAJE DE PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS.

CAPITULO 5

PROGRAMA MECANIZADO PARA CUBICACION DE TANQUES

- 5.1. INTRODUCCION
- 5.2. ORGANIZACION DEL PROGRAMA
 - 5.2.1. ARCHIVO DE TABLAS DE CUBICACION DE TANQUES
 - 5.2.2. AREA DE INGRESO DE DATOS
 - 5.2.3. AREA DE CALCULOS
 - 5.2.4. AREA DE FORMATOS DE IMPRESION

CAPITULO 6

OPERACION Y MANIPULEO DEL PROGRAMA

- 6.1. MENU DEL PROGRAMA
 - 6.1.1. OPCION SALIDA
 - 6.1.2. OPCION DATOS
 - 6.1.3. OPCION REPORTES
 - 6.1.4. OPCION PANTALLA
 - 6.1.5. OPCION CORRECCION
 - 6.1.6. OPCION GRABAR
 - 6.1.7. OPCION FIN

6.2. ANEXOS

6.2.1. AREA DE INGRESO DE DATOS

6.2.2. REPORTE DE MEDIDAS DE TANQUES

6.2.3. INVENTARIO DIARIO DE TANQUES

CAPITULO 7

TERMINOLOGIA TECNICA

CAPITULO 1

MEDIDA DE LA TEMPERATURA DEL CONTENIDO DE UN TANQUE

1.1. INTRODUCCION

Este capítulo describe el método para determinar la temperatura media del contenido de los tanques y buque-tanques o barcazas.

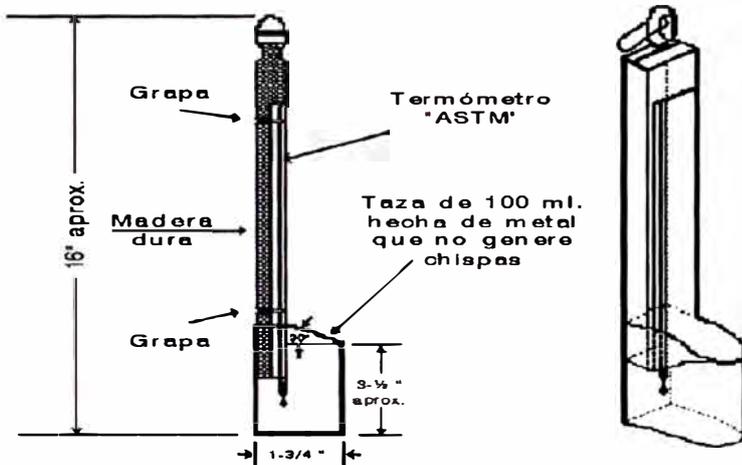
El petróleo, como cualquier otro material, está sujeto a expansión y contracción de acuerdo con la temperatura a la cual se encuentra expuesto. Por éste motivo el volumen de petróleo dentro de un tanque depende directamente de la temperatura de dicho producto.



La temperatura real rara vez es de 60°F; sin embargo, se debe convertir (mediante cálculo) su volumen a un equivalente en 60°F, porque la industria petrolera ha adoptado esta base como norma. La mayoría de las transacciones están basadas en volúmenes a 60°F para asegurar uniformidad, ya que las variaciones de temperatura afectan a los volúmenes.

La temperatura del producto en cualquier tanque debe ser tomada al mismo tiempo que se realiza su medición. Las lecturas tomadas después no pueden ser de confianza ya que la temperatura puede cambiar varios grados por hora. La mejor manera de obtener lecturas exactas y también ahorrar tiempo, es introduciendo el termómetro en el producto antes de comenzar a medir el tanque.

1.2. EQUIPO



Por lo regular el equipo normal es el termómetro ASTM-59-F-48T tipo taza, que se usa para determinar la temperatura de todos los productos líquidos sin presión. Este está acoplado a una madera con ojal en la parte

superior, lo cual permite que sea acoplado a una wincha de medir o a un cordel para introducirlo dentro del tanque.

Este tipo de termómetro tiene divisiones de 1°F grabados en el tallo, y en la parte inferior una taza para petróleo de 100 ml. de capacidad que mantiene el producto en contacto inmediato con el bulbo del termómetro, cuando éste es retirado del tanque ayudando así a mantener la temperatura constante hasta que ésta sea leída.

1.2.1. PROCEDIMIENTO

Medir el volumen del tanque para determinar el número de pruebas de temperatura que se deben tomar de acuerdo con la siguiente tabla.

TABLA 1
MEDICION DE TEMPERATURAS

Altura de aceite	Nº de Lecturas	Puntos en los cuales serán tomadas las lecturas
Más de 20 pies	3	A 5' de la superficie A la mitad del aceite A 5' del fondo.
15 á 20 pies	3	A 3' de la superficie A la mitad del aceite A 3' del fondo.
10 á 15 pies	2	A 3' de la superficie A 3' del fondo.
Menos de 10 pies	1	A la mitad del aceite

Calcular la posición del termómetro a cada nivel para el cual una prueba de temperatura será necesaria. Este procedimiento varía cuando los tanques de almacenamiento están equipados con agitadores que mantienen el producto bien mezclado con una temperatura uniformes.

Bajar el termómetro por la boca de medición hasta los niveles calculados de acuerdo a la TABLA 1 (Para inventarios y buques-tanques o barcazas, se tomará la temperatura a la mitad del producto).

Después del tiempo requerido sacar el termómetro con cuidado sin derramar el líquido contenido en la taza. El tiempo de inmersión para que el termómetro alcance la temperatura correcta, varía de acuerdo con la viscosidad del producto.

En el caso de aceites livianos (tales como gasolina, kerosene, diesel, gas oíl liviano, crudos livianos y productos similares), el termómetro deberá permanecer un mínimo de 5 minutos; mientras que para el caso de aceites pesados (tales como fuel oíl industriales, crudos pesados, aceites lubricantes pesados, gas oíl pesado o productos similares), deberá ser más ó menos 20 minutos.

Retirar el termómetro rápidamente después que éste ha permanecido dentro del producto por el tiempo requerido, asegurándose que la copa esté llena y el producto cubra al bulbo del termómetro antes de leerlo. Luego leer el termómetro considerando la medida al grado entero más próximo.

Anotar esta observación en la hoja de medición, bajar el termómetro a los niveles siguientes y obtener el número de temperaturas faltantes por el mismo procedimiento.

Luego de tener anotadas dos ó más temperaturas, se procede a calcular la temperatura promedio usando el sistema aritmético simple para obtener dicho promedio.

1.2.2. REGLAS PARA LA PRECISION DE LA MEDIDA DE TEMPERATURA

Comprobar la exactitud del termómetro y revisarlo para determinar su estado mecánico y limpieza.

Tomar la temperatura al mismo tiempo que se mide el tanque.

Bajar el termómetro hasta la profundidad indicada en cada caso.

Mantenerlo, dentro del líquido, el tiempo indicado para cada caso.

Al retirar el termómetro para leerlo, observar que la copa esté llena del líquido que se mide.

Para productos calentados bajar el termómetro hasta llenar la copa, esperar un minuto, sacarlo, vaciar la copa y volver a introducirlo.

1.2.3. CUIDADOS DEL TERMOMETRO

Los termómetros son instrumentos de precisión, los cuales deben ser manejados con extremo cuidado. Para esto se debe tener en cuenta lo siguiente:

Nunca sacudirlos o introducirlos con violencia.

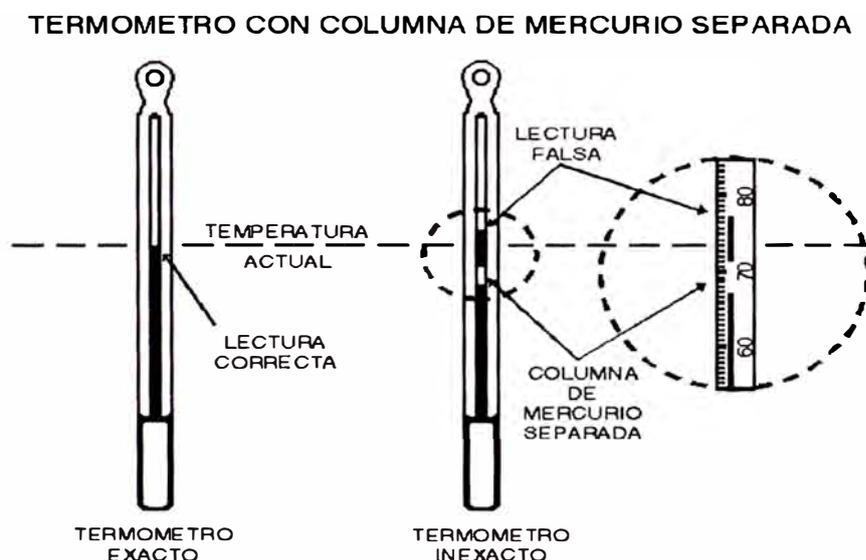
No dejar los termómetros en los techos de los tanques.

Después de usarse (especialmente en productos pesados) limpiar el termómetro y todas sus partes, para evitar que se forme una capa de aceite pesado sobre éste que pueda causar lecturas inexactas.

Limpiar el termómetro con kerosene, narsol, o productos similares livianos.

Secar el termómetro y todas sus partes usando un trapo suave.

Si la columna de mercurio está separada, el termómetro no puede dar lecturas exactas y no debe usarse.



Errores en la lectura y en el cálculo de una temperatura media, dará como resultado un error en el volumen. Por ejemplo, un error de 1°F equivale a:

4 Bls. en un tanque de 10,000 Bls.

20 Bls. en un tanque de 50,000 Bls.

40 Bls. en un tanque de 100,000 Bls, etc.

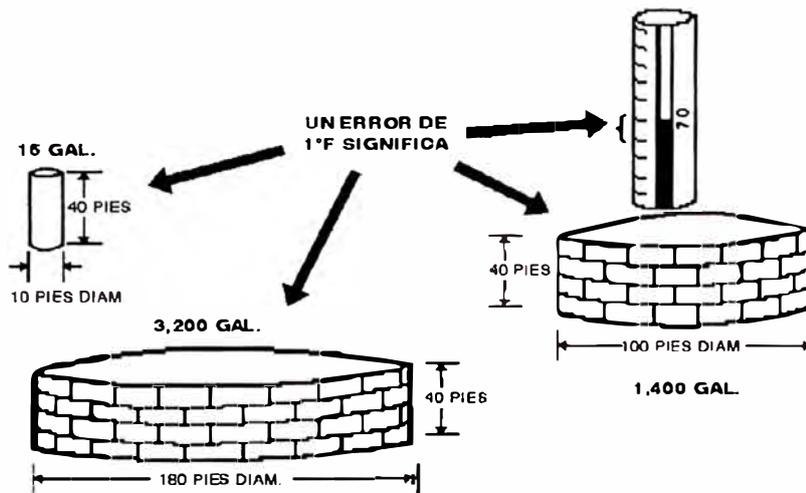
o bien:

16 Gln. en un tanque de 40' de alto por 10' de diametro.

1.4 MGln. en un tanque de 40' de alto por 100' de diametro.

3.2 MGln. en un tanque de 40' de alto por 180' de diametro.

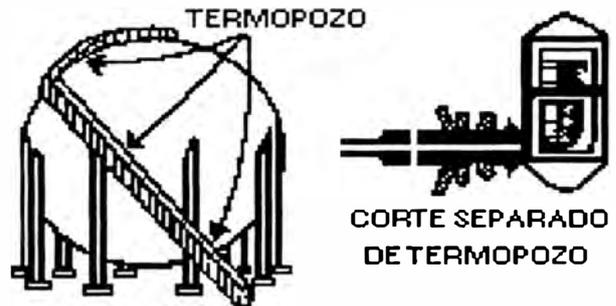
PERDIDAS POR ERRORES EN TEMPERATURA



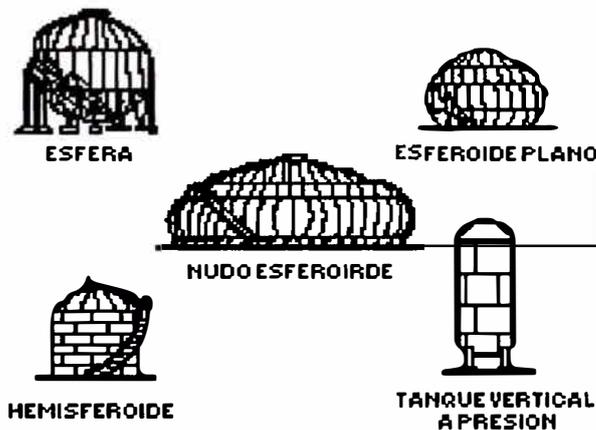
1.3. MEDIDAS DE LA TEMPERATURA EN TANQUES A PRESION

Los tanques a presión son usados para el almacenamiento de productos, tales como propano o butano, los cuales a temperatura normal y a presión atmosférica existen como gases; o para productos terminados, tales como gasolina de aviación que pueden ser almacenados por largos períodos de tiempo.

TERMOPOZOS EN TANQUES A PRESION



TANQUES DE TIERRA A PRESION



La presión, es necesaria para mantener estos productos en forma líquida e impedir su evaporación.

Este grupo de tanques pueden ser: esférico, esferoide plano, nudo esferoide, hemiesferoide y tanques cilíndricos (verticales).

1.4. MEDIDAS DE BARCAZAS Y BUQUES-TANQUES

El equipo es el termómetro ASTM tipo taza con wincha de medir o cordel, para introducirlo en el producto. El procedimiento es el mismo que para medir tanques de tierra sin presión.

Además; existen los siguientes requisitos especiales:

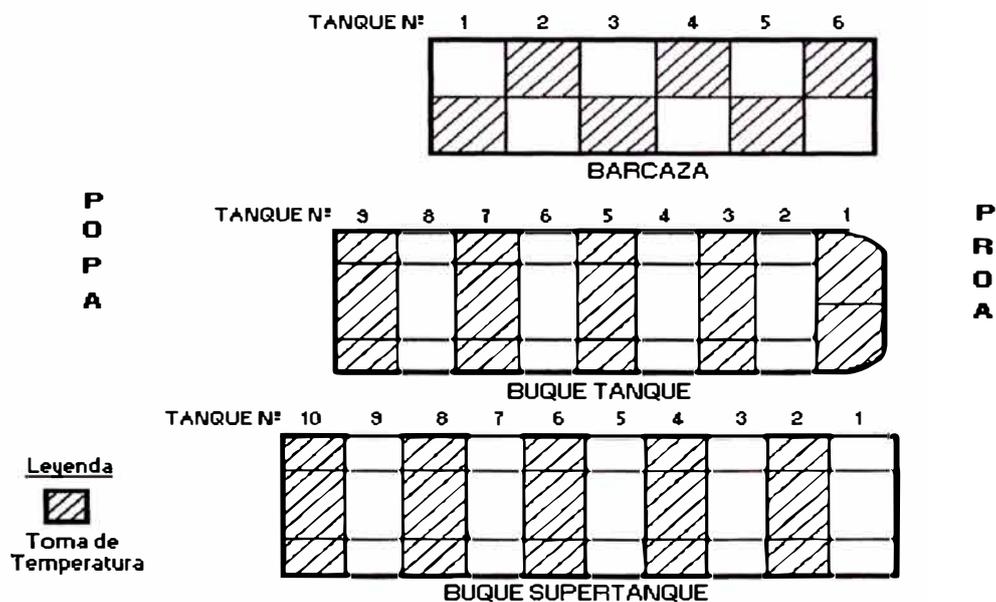
Si el cargamento consiste de un solo producto, calentado, la temperatura debe ser obtenida en compartimientos alternados y a la mitad del tanque, entre la superficie y el fondo.

Si hay una diferencia de 10°F ó más entre la temperatura más alta y la más baja en los tanques en un lado del buque, las temperaturas se obtendrán de todos los tanques de ese lado, los tanques centrales son tratados de la misma manera.

Los termómetros deben ser colocados en todos los compartimientos programados para determinar temperatura, antes de que se haya empezado a medir.

La lectura de la temperatura será tomada inmediatamente después de que cada compartimiento sea medido.

TOMA DE TEMPERATURAS DE ACUERDO A PLANOS TÍPICOS DE BARCAZAS Y BUQUES TANQUES



NOTA: Si no hay suficiente nivel de líquido o de sedimentos en el tanque para tomar una temperatura, ésta es arbitrariamente registrada como de 60°F, lo cual es permitido solamente cuando no hay suficiente cantidad en el tanque para tomar una temperatura.

CAPITULO 2

MEDIDA DEL CONTENIDO DE LOS TANQUES

2.1. INTRODUCCION

Este capítulo describe los dos métodos a usarse para medir el contenido de los tanques de petróleo y productos refinados.

PRINCIPIOS DE MEDIR



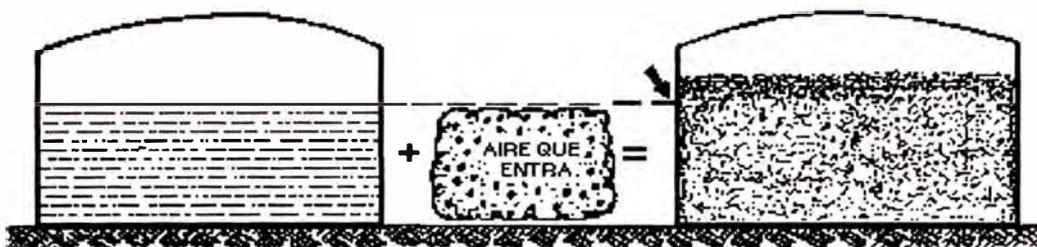
Los tanques deben ser medidos tan pronto como sea posible después de una carga o descarga. Es preciso dejar suficiente tiempo para reposo y expulsión de aire.

El volumen que un producto ocupa en un tanque puede ser aumentado considerablemente por el aire arrastrado al final de una entrega.

Se debe tener especial cuidado cuando se trate de productos pesados, tales como combustible para calderas (Bunker Fuel Oil) y lubricantes.

Las burbujas de aire que aparecen sobre la superficie de un producto muestran que el aire está aún saliendo y por tanto el tanque no podrá ser medido con exactitud ya que el producto está agitado o hay espuma en la superficie del tanque.

EL EFECTO DE AIRE QUE ENTRA EN VOLUMEN OCUPADO



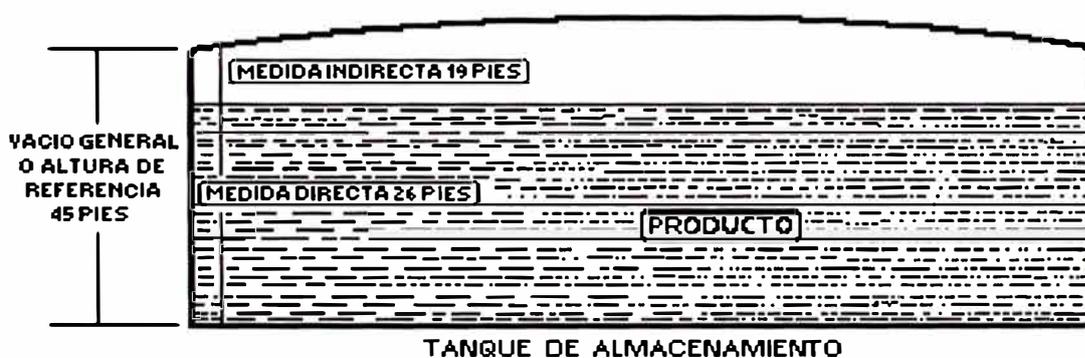
2.2. TIPOS DE MEDICION

El volumen de producto en un tanque puede ser determinado por dos métodos:

Medida directa.

Medida Indirecta.

LECTURAS DE MEDIDA DIRECTA Y MEDIDA INDIRECTA



2.3. MEDICION DIRECTA

Este método consiste en bajar una cinta de medir con plomada al interior del tanque hasta que la punta toque apenas el fondo o la placa fijada cerca del fondo. El nivel del producto se determina por la cantidad de cinta mojada, cuya medida se llama "indicación de la cinta".

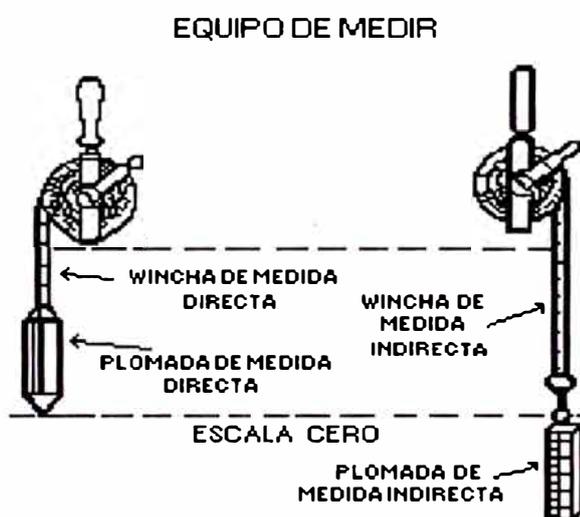
Evitar que la cinta baje demasiado, sino la plomada puede inclinarse, dando por resultado una medida en exceso. También la presencia de sedimentos muy pesados o irregulares de la lámina del fondo puede dar como resultado una medida errónea.

2.3.1. EQUIPO PARA MEDICION DIRECTA

Consiste de lo siguiente:

Wincha de acero para medición directa, graduada en pies, pulgadas y octavos de pulgadas (algunas winchas pueden estar subdivididas en décimos de pulgadas).

Una plomada de bronce para medición directa, con ojal en la parte superior, el cual permite que sea acoplado a la wincha de acero, y con la punta cónica en la parte inferior, graduada desde 0 hasta 6 pulgadas desde la punta hacia el ojal y con graduaciones de $1/8"$ ($6\ 1/10"$).



Wipe o trapo para quitar el exceso de producto después de haber medido.

Guantes de jebe simples (o forrados cuando se va a medir productos calientes).

Pasta para detectar aceite, cuando el corte no puede ser leído fácilmente.

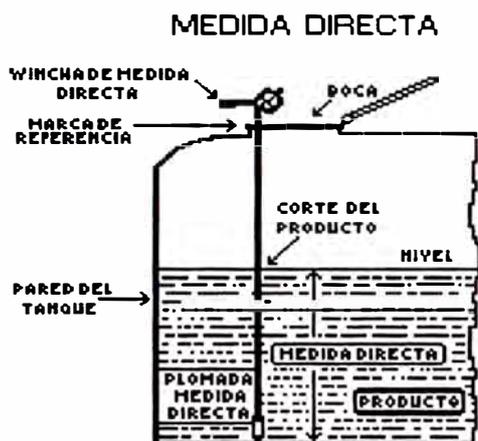
Una caja de madera, para el transporte de todo el material anterior.

2.3.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICION DIRECTA

Usar una wincha y plomada de medida directa.

Abrir la boca del tanque y localizar la marca de referencia.

Bajar la plomada y la wincha a través de la boca del tanque, hasta que la punta de la plomada toque justamente el fondo del tanque (o la platina provista, si es que el tanque está equipado así). Bajar la wincha y la plomada dentro del líquido manteniendo siempre la cara lisa de la wincha en contacto con el borde de la boca de medición.



Sostener la wincha vertical en la marca de referencia (evitar que se bambolee) y verificar que la lectura de la wincha coincide con el vacío general o altura de referencia.

Si no marca el vacío general, la plomada no está descansando exactamente sobre el fondo y no

puede tomarse una lectura correcta. Esto puede ser porque la plomada está apoyándose a un lado o está descansando sobre un obstáculo.

Mueva más o menos la plomada para asegurarse que no está descansando en un remache, tubería u otra saliente en el fondo del tanque.

Al mover la wincha dará un falso corte, por tanto, limpiar la wincha unas cuantas pulgadas hacia abajo del falso corte e introducirla de nuevo.

Subir la wincha y leer el corte del producto después de que la punta de la plomada esté propiamente sobre el fondo del tanque (o sobre la lámina provista), hasta una aproximación de 1/8". Anote esta cifra en la hoja correspondiente. Repita la operación y anote la cifra en la misma hoja. Si las dos cifras no resultan iguales, estas últimas deben ser las medidas que se deben enviar a la oficina en la hoja de medición.

Si el corte es difícil de leer, aplicar pasta para detectar aceite y medir de nuevo.

Nunca utilizar tiza en vez de pasta para detectar aceite, porque la tiza actúa hacia arriba como una mecha y da lugar a que el nivel aumente, dando como resultado medidas falsas.

2.4. MEDICION INDIRECTA O AL VACIO (ULLAGE)

Este método consiste en bajar una cinta de medir con plomada al interior del tanque, hasta que una parte de la plomada sea mojada por el líquido. Luego se observa la medida de la cinta en el punto de referencia, se le suma el largo de la parte no mojada del plomo a la distancia marcada por la cinta. Esta es la medida del vacío del tanque.

Con ésta podemos determinar la altura de producto en el tanque, restando la medida del vacío a la profundidad de referencia (o vacío general del tanque).

2.4.1. EQUIPO PARA MEDICION INDIRECTA

Consiste de lo siguiente:

Wincha de acero para medición indirecta, graduada en pies, pulgadas y octavos de pulgada (algunas winchas pueden estar subdivididas en décimos de pulgada).

Una plomada de bronce para medición indirecta con ojal en la parte superior, el cual permite que sea acoplado a la wincha de acero, y con la punta plana en la parte inferior, graduado desde 0 hasta 6 pulgadas desde el ojal hacia la punta y con graduaciones de 1/8" o 1/10" de pulgada.

Wipe o trapo para quitar el exceso de producto después de haber medido.

Guantes de jebe simples (o forrados cuando se va a medir productos calientes).

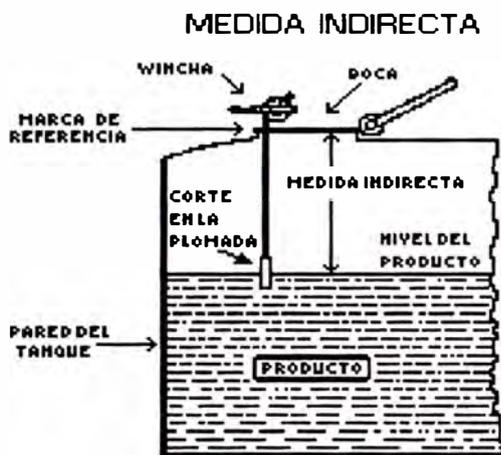
Pasta para detectar aceite, cuando el corte no puede ser leído fácilmente.

Un depósito de madera para el transporte de todo el material anterior.

2.4.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICION INDIRECTA

Usar wincha y plomada de medida indirecta.

Abrir la boca del tanque y localizar la marca de referencia



Introducir la plomada de medida indirecta y la wincha por la boca, hasta que la plomada toque la superficie del producto. Aflojar la wincha bajándola hasta que la siguiente pulgada esté exactamente en la marca de

referencia, pero teniendo cuidado de no sumergir la plomada totalmente.

Sostener la wincha vertical en la marca de referencia y anotar la lectura.

Sacar la plomada y sumar el largo de la parte no mojada del plomo a la distancia marcada por la cinta. Esta es la medida del vacío del tanque. Con esta medida del vacío podemos determinar la altura de producto del tanque, restando a la profundidad de referencia (o vacío general) la medida del vacío en el tanque.

Limpiar la cinta y la plomada y repetir la operación, hasta obtener dos medidas que sean iguales.

Si el corte de aceite en la plomada no puede ser leído fácilmente, aplicar a la plomada pasta para detectar aceite, y medir nuevamente.

Nunca usar tiza en lugar de pasta para detectar aceite, porque la tiza actúa como una mecha y da lugar a que el nivel de aceite en la plomada aumente, dando como resultado medidas falsas.

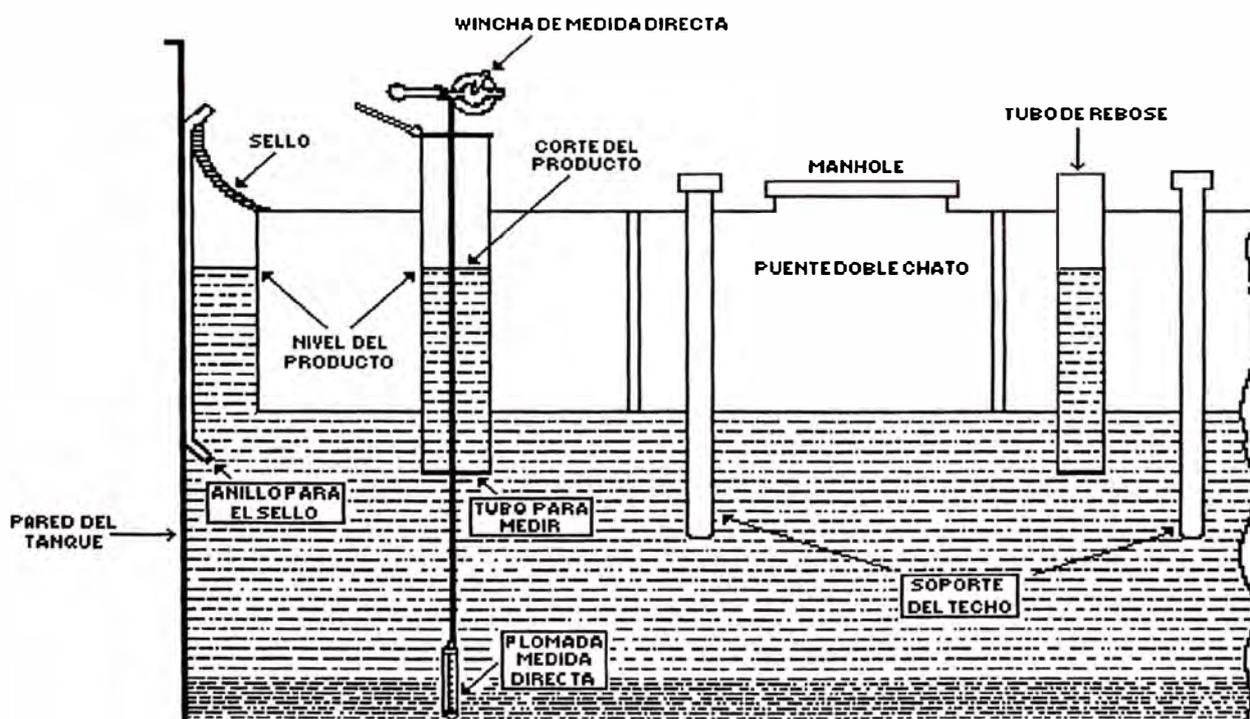
2.5. VENTAJAS DE LOS DOS TIPOS DE MEDICION

Usualmente es más rápido y más fácil tomar medida indirecta que medida directa. Las razones para esto incluyen el hecho de que se usan menos pies de wincha y no es necesario introducir la wincha dentro del producto. Esto por supuesto ahorra el estar limpiándola de nuevo. Además, los obstáculos del fondo que varían las lecturas de medida directa, no tienen efecto en la medida indirecta.

Por estas razones, el método de medida indirecta es el más recomendado, excepto cuando las necesidades locales hacen necesario usar el método de medida directa.

En ciertos tanques por ejemplo, no es posible obtener una medida indirecta exacta porque el techo cede unas cuantas pulgadas bajo el peso del medidor. En estos casos, el método de medida directa, o sea la medida desde el fondo del tanque hasta la superficie del líquido, da la lectura deseada. Los medidores deben guiarse siempre por la política local de la Refinería.

MEDIDA DE TANQUES DE TECHO FLOTANTE



2.6. REGLAS PARA LA PRECISION DE LA MEDIDA DEL NIVEL

2.6.1. ANTES DE MEDIR:

Determinar el método de medición utilizado

Escoger la cinta y plomada, según el método de medida.

Observar que las divisiones de la cinta y plomada sean las mismas que las de las tablas de calibración ($1/8"$, $1/6"$ ó $1/10"$).

Revisar la cinta y plomada para determinar el estado mecánico y de limpieza y cerciorarse si han sido chequeadas por dimensión.

Cambiar la plomada cuando la punta muestre alguna señal de desgaste.

No usar las cintas que tengan los números desgastados pues puede obtenerse una lectura incorrecta.

2.6.2. AL MEDIR:

Localizar la marca de referencia en la boca de medición.

MARCAS DE REFERENCIA



Asegurarse que la cinta esté vertical y que la plomada repose sobre el fondo cuando se mida por altura de producto (medida directa).

Leer la cinta con mucho cuidado y con buena luz, tomando la división más cercana al corte, para método de altura de producto (medida directa).

Cuando mida por método de vacío (medida indirecta) leer el corte de la plomada, tomando la división más cercana al corte, además de la medida de la cinta en el punto de referencia.

Anotar las lecturas.

Efectuar medidas de comprobación según el método utilizado.

No empatar las cinta en el campo.

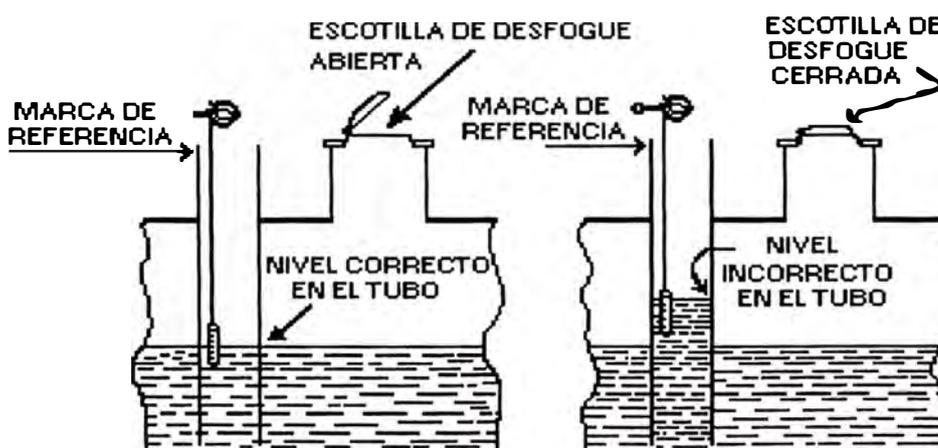
Si el agua de lluvia se acumula en el techo flotante de un tanque, las medidas no serán exactas.

Esperar el tiempo de reposo según cada caso, y comprobar siempre que no exista espuma o burbujas en la superficie del líquido.

Al medir por altura de producto (medida directa) compruebe que la lectura de la cinta, cuando la plomada descansa en el fondo, sea la altura total del tanque.

Para obtener cortes claros nunca usar tiza en lugar de pasta.

MIDIENDO POR UN TUBO DE MEDIR



2.7. REGLAS PARA LA MEDICION SEGURA

Mantener permanente contacto entre la cinta y la boca de medición al bajar y subir la plomada para evitar chispas por electricidad estática.

No usar zapatos con clavos en la suela o tacos, o algún otro metal que pueda producir chispas.

No subir a la plataforma superior o al techo del tanque durante tormentas eléctricas.

Ubicarse junto a la boca de medición de modo que el viento arrastre los vapores lejos de Usted.

Usar sólo linternas a "prueba de explosión", las linternas ordinarias pueden causar incendios.

Usar únicamente escaleras en buenas condiciones y cerciorarse que no estén resbalosas.

Estar alerta y observar las condiciones deficientes de seguridad. Adoptar las precauciones necesarias.

Reportar inmediatamente las deficiencias observadas.

No dejar las cintas de medir en los techos de los tanques, recogerlas, y limpiarlas con kerosene o algún solvente.

No dejar trapos en el techo del tanque, escaleras o alrededores de un tanque. Esto además de presentar un aspecto desaseado, también constituye una amenaza para incendios.

Bajo ninguna circunstancia se debe fumar en las áreas de tanques.

2.8. COMPARACION ENTRE EL METODO DE MEDICION DIRECTO E INDIRECTO

Hay una gran diferencia entre lecturas de medida directa y lectura de medida indirecta. Un ejemplo ilustrará el porqué estas lecturas no son intercambiables.

El vacío general del tanque mostrado, es: 45'0" (o altura de referencia).

La lectura de la medida directa es: 26'0"

La lectura de la medida indirecta es: 19'0"

La lectura de la medida directa puede ser obtenida restando la lectura de la medida indirecta a la lectura del vacío general, así:

Vacío general del tanque: 45'0"

Lectura de la medida indirecta: 19'0"

Lectura de la medida directa: 26'0"

Si la medida indirecta de 19'0" fuera informada como medida directa habría un error de 7'0". La diferencia en volumen sería excesiva.

Errores en la lectura y en el cálculo de la medida, darán como resultado un error en el volumen. Por ejemplo, un error de 1/10" en la medida equivale a:

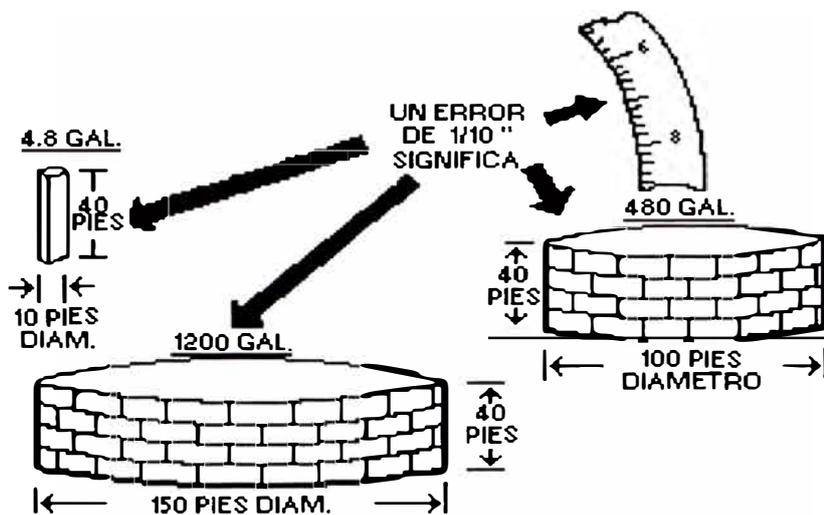
4.8 Gln. en un tanque de 40' de alto por 10' de diametro.

480 Gln. en un tanque de 40' de alto por 100' de diametro.

1.2 MGln. en un tanque de 40' de alto por 180' de diametro.

Estos posibles errores, que de por si representan variación en el volumen del hidrocarburos, podemos compararlos con los errores de medición de temperatura que se desarrollo en el Capitulo 1 y podemos concluir que falsas lecturas en la medición de temperatura ocasionarán mayores variaciones que las efectuadas en la medición del contenido del tanque.

PERDIDAS POR ERRORES EN MEDIR



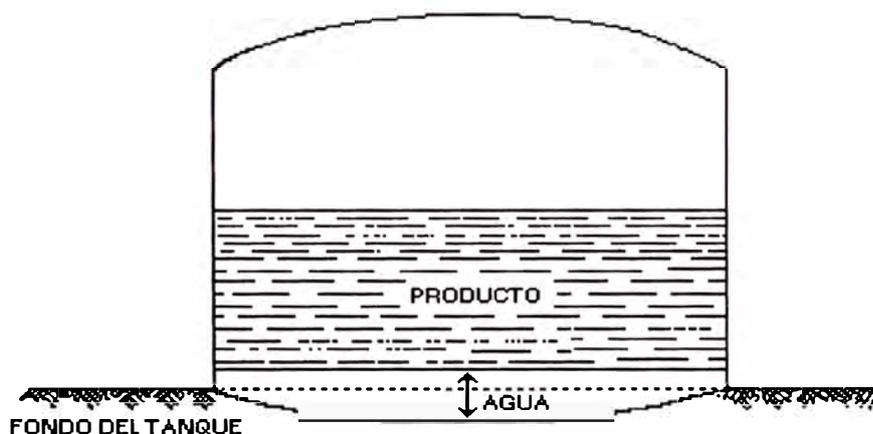
CAPITULO 3

MEDIDA DEL AGUA LIBRE CONTENIDA EN UN TANQUE

3.1. INTRODUCCION

Los tanques de almacenamiento a menudo contienen agua y sedimentos en el fondo. El agua entra a estos tanques por medio de la humedad del aire, el cual se condensa en las paredes del tanque (transpiración), por asentamiento del agua en el producto, por lluvia y como resultado de usar agua para desplazar los productos en las líneas.

TANQUE FONDO - FLEXIBLE CON FALSO FONDO DE AGUA



Los sedimentos se forman en un tanque en un período de tiempo, debido a fondos pesados y otras impurezas, las cuales se asientan de los productos almacenados en el tanque.

El volumen de agua libre y sedimentos, se determina midiendo tanques o buques, que contienen productos livianos donde el agua y los sedimentos se asientan rápidamente.

En tanques o buques, que contienen productos pesados tales como petróleo crudo, donde el agua y los sedimentos no se asientan rápidamente, la cantidad de agua y sedimentos se determinan por muestreo.

3.2. EQUIPO

El equipo usado es wincha de medida directa e indirecta más las plomadas respectivas, y las pastas de detectar agua especialmente aprobadas. Estas pastas cuando son aplicadas a las winchas y plomadas cambian de color en contacto con el agua.

Las tres pastas recomendadas para usarse son:

Kolor Kut water finding paste. Kolor Kut pro- ducts Co. Box 5415 Houston 12, Texas.
--

Gage O Water finding paste. Petroleum Spe- cialty Co. Palo Alto, Cali fornia.
--

Mc Cabe's water level indicator. J.H. Mc Cabe. Short Hills, New Jersey.
--

3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA MEDIDA DIRECTA

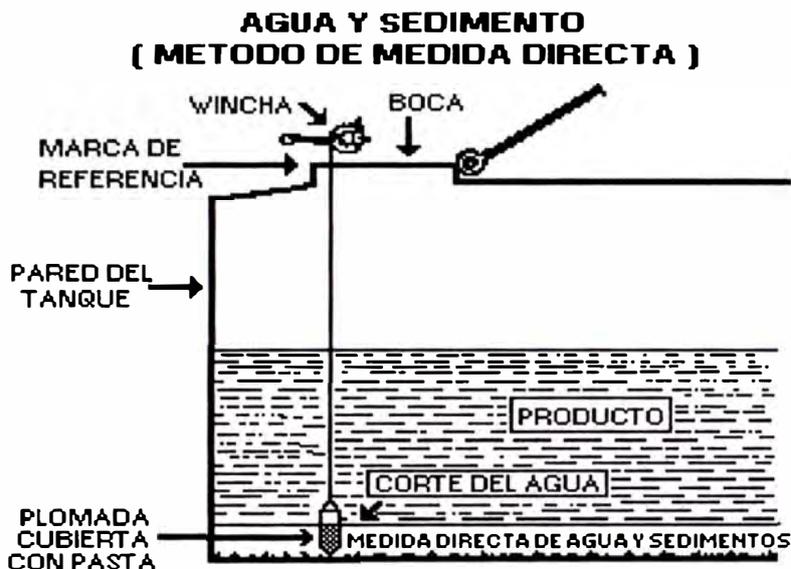
El siguiente es el procedimiento para determinar agua y sedimentos por el método de medida directa:

Usar una wincha y plomada de medida directa.

Aplicar una delgada capa de pasta de detectar agua sobre la plomada y también a unas cuantas pulgadas de la wincha.

Introducir la plomada por la boca de medir hasta que la punta de la plomada toque justo el fondo del tanque (o la platina si la hubiera).

Sostener la wincha vertical en la marca de referencia (no la bambolee) y anotar la lectura.



Verificar la lectura en la marca de referencia para estar seguro de que se ha medido el vacío general (si la plomada está descansando en un obstáculo, muévala más ó menos hasta que descanse correctamente sobre el fondo del tanque).

Dejar la plomada en el fondo del tanque por 10 segundos cuando mida agua en gasolina, kerosene, diesel y otros productos livianos.

Dejar la plomada en el fondo del tanque por más ó menos un minuto cuando mida crudos livianos, combustibles diesel, destilados livianos, aceites combustibles y gas oíl livianos.

Después que la plomada ha descansado sobre el fondo un tiempo apropiado sacarla a la superficie y medir la distancia de la punta de la plomada hasta el corte de agua. Esta es el agua y sedimentos por medida directa.

Leer la plomada hasta el más próximo 1/8".

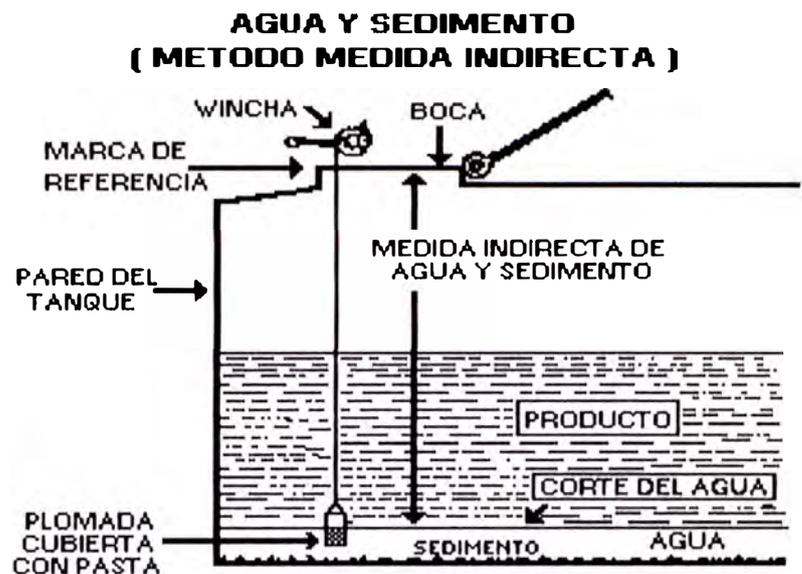
Anotar la lectura de la medida directa en la hoja de los medidores.

3.4. PROCEDIMIENTO PARA LA MEDIDA INDIRECTA

El siguiente es procedimiento para determinar agua y sedimentos por el método de medida indirecta:

Usar wincha y plomada de medida indirecta.

Aplicar una capa delgada de pasta de detectar agua sobre la plomada e introducirla por la boca hasta un nivel donde consiga un corte de agua pero cuidando que la plomada no descansa en el fondo. Tal vez sea



necesario introducir la plomada muchas veces a diferentes alturas hasta encontrar la altura conveniente a la cual pueda obtenerse el corte de agua en la plomada.

Sostener la wincha vertical en la marca de referencia (no la bambolee) y tomar la lectura.

Dejar la plomada en el agua por un minuto para obtener un buen corte.

Sacar la plomada y tomar una lectura de ésta.

Leer los cortes de la plomada hasta el más próximo 1/8".

Sumar la lectura de la plomada a la lectura de wincha. Esto equivale a la lectura de la medida indirecta de agua.

Restar a la medida del vacío general la lectura de la medida indirecta obtenida. El resultado equivale a la medida de la altura del agua y sedimentos (Medida Directa).

Por ejemplo:

Vacío General:	40' 8" 3/8"
Medida indirecta del agua y sedimentos:	<u>40' 4" 1/8"</u>
Agua y sedimentos medida directa	4" 1/4"

Anotar la lectura del agua y sedimentos en la hoja de los medidores.

3.5. METODOS ESPECIALES PARA LA MEDICION DEL AGUA LIBRE

Se requieren métodos especiales para obtener lecturas de agua cuando los tanques contienen ciertos productos (es diferente si se usa el método de medida directa o el método de medida indirecta).

3.5.1. MEDICION DE ACEITE EMULSIONADO Y AGUA

Algunas veces puede obtenerse un buen corte de agua en la plomada y también a la vez un cambio de color de la pasta, otras veces se obtienen manchas en la parte superior de la plomada y parte de la wincha.

Esta condición indica una capa de aceite emulsionado y agua.

Leer y anotar ambos cortes.

Por ejemplo: En el método de medida directa, si la pasta para detectar agua muestra un cambio ininterrumpido hasta 2 1/2" en la plomada, y está manchada desde 2 1/2" hasta 14" sobre la wincha, considerar ambas lecturas de la manera siguiente:

Agua	0 hasta 2 1/2"
Manchado	2 1/2" hasta 14"

3.5.2. MEDICION EN PRODUCTOS VISCOSOS PESADOS

Cuando un tanque contiene productos viscosos pesados, la aplicación de una capa de aceite lubricante liviano sobre la pasta de probar agua en la plomada, permitirá lecturas más fáciles.

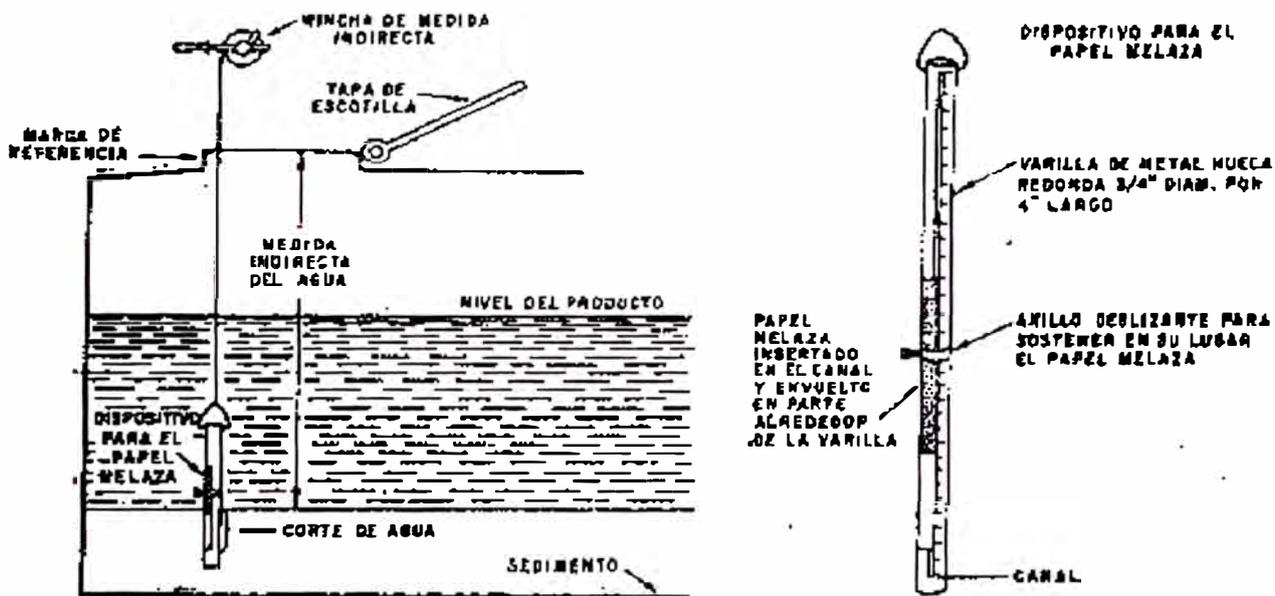
3.5.3. MEDICION DE ACEITES NEGROS PESADOS

Cuando un tanque contiene aceites negros pesados, es necesario cubrir la plomada con pasta de probar agua y después con aceite pálido 100. Después que se ha obtenido el corte, es necesario lavar la superficie del aceite con Narsol (u otro solvente, como gasolina), para que el corte pueda ser leído.

3.5.4. MEDICION EN CERAS O ACIDOS NAFTENICOS

Cuando un tanque contiene ceras o ácidos nafténicos, es necesario usar papel de melaza para obtener un corte de agua. Esto es así porque las ceras y ácidos nafténicos quitan la pasta de detectar agua que se pone en la plomada. El papel de melaza se disuelve en contacto con el agua natural y da un buen corte.

AGUA Y SEDIMENTO (METODO MEDIDA INDIRECTA) USANDO PAPEL DE MELAZA



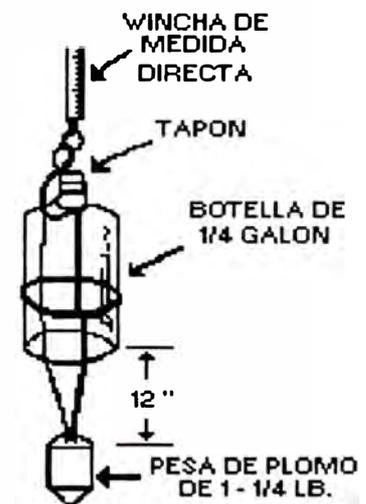
CAPITULO 4

TOMA DE MUESTRA DEL CONTENIDO DE LOS TANQUES

4.1. INTRODUCCION

Las muestras de productos que se toman, son usadas normalmente para determinar su calidad y rendimiento y sus principales propiedades físicas o químicas, tales como:

Gravedad API,
Destilación,
Color,
PVR,
Punto de congelación,
Punto de escurrimiento,
Temperatura flash,
Viscosidad,
Impurezas (BSW, sales, vanadio, gomas, etc.),
Octanaje,
Combustión,
Corrosión, etc.



Estos resultados son muy importantes, ya que nos permiten evaluar el producto, para luego seleccionar el proceso más adecuado con la finalidad de conseguir un producto en especificación.

4.2. TIPOS DE MUESTRAS

Pueden ser de dos formas:

Muestra corrida

Muestra fija

4.2.1. MUESTRA CORRIDA O GENERAL

Contiene producto tomado uniformemente de todos los niveles del tanque, desde el fondo hasta la tapa.

4.2.2. MUESTRA FIJA

Contiene producto tomado a un nivel designado en el tanque. Muy a menudo las muestras fijas se piden a la mitad, entre el fondo del tanque y la superficie del producto.

Sin embargo, las muestras fijas pueden solicitarse a cualquier nivel.

4.3. EQUIPO

Se requiere un sacamuestras, de acuerdo con las especificaciones de la designación ASTM-D-270.

Para tomar muestras de productos líquidos se usan botellas de muestreo de un cuarto de galón, montada en un contrapeso de metal que no genere chispas.

Se usan botellas que tengan dos tamaños diferentes de boca.

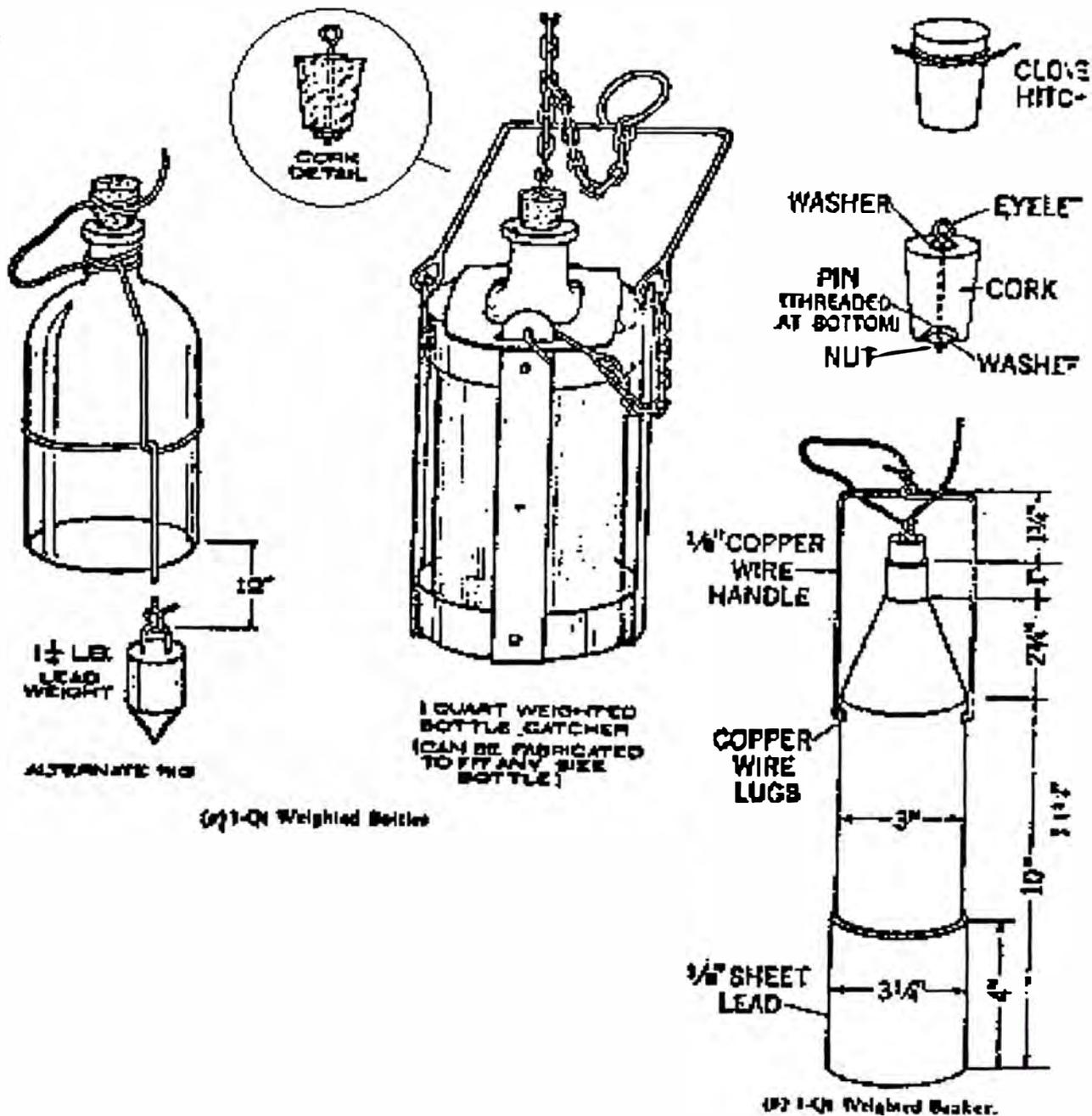
Botellas de 1 1/2" de boca, se usan para crudos pesados, industrial fuel oíl y lubricantes pesados.

Botellas de 3/4" de boca, se usan para crudos livianos, combustibles diesel, destilados lubricantes livianos, kerosene, gasolinas, gas oíl y productos similares.

Las botellas de muestreo están provistas con un tapón, el cual se puede jalar por medio de un cordel cuando la botella está sumergida en el producto. Asegurarse que todos los depósitos y tapones para las muestras estén limpios, para que éstas no se contaminen o reflejen resultados inexactos.

4.4. PROCEDIMIENTO PARA TOMAR MUESTRAS CORRIDAS O GENERALES

Seleccionar la botella de muestreo con el tamaño de boca correcto.



Introducir la botella de muestreo atada y tapada hasta el fondo del tanque.

Quitar el tapón con un jalón al cordel cuando la botella esté en el fondo.

Sacar la botella a una velocidad promedio uniforme para que no esté completamente llena cuando salga del aceite (si la botella está completamente llena, debe ser vaciada y repetir el procedimiento hasta que la botella salga más ó menos 3/4 partes llena).

Tapar la botella inmediatamente que la muestra ha sido tomada.

4.5. PROCEDIMIENTO PARA TOMAR MUESTRAS FIJAS

Seleccionar la botella de muestreo con el tamaño de boca correcta.

Medir el volumen del tanque para determinar el número de muestras que se deben tomar con la tapa.

Introducir la botella de muestreo atada y tapada a cualquier sitio fijo designada para la muestra. Jalar el tapón con el cordel, sacándolo cuando la botella ha alcanzado la altura deseada.

Dejar la botella suspendida hasta que se llene y después sacarla.

Vaciar una pequeña cantidad de producto y tapar la botella.

TABLA 4

MUESTREO POR EL METODO DE MUESTRAS FIJAS CUANDO EL TANQUE NO ESTA EQUIPADO CON AGITADOR

Altura del producto	Número de muestras a tomar		Niveles en que se deben tomar las muestras
	Gasolina	Otros	
Mayor de 20'	1 3 1	1 1 1	A 3' de la superficie A la mitad A 3' del fondo
Entre 10'a 20'	1 1	1 1	Al centro de la mitad superior Al centro de la mitad inferior
Menor de 10'	1	1	Al centro del producto

4.6. ROTULACION DE MUESTRAS

Rotular el depósito inmediatamente después de que la muestra ha sido tomada para que no pueda haber error. Usar un lápiz duro para marcar la etiqueta, pues un lápiz suave puede borrarse por la humedad, manchas de petróleo o por el manipuleo.

En la etiqueta deberá incluirse la información siguiente:

Número del tanque o nombre del buque-tanque o barcaza del que fue sacada la muestra.

La fecha del muestreo y la hora.

El tipo de muestra sacada (fija o corrida).

El nivel del que fue sacada la muestra (tapa, centro y fondo) en caso que la muestra sea fija.

La prueba o pruebas que se deben hacer a la muestra.

El nombre del operador que sacó la muestra.

CAPITULO 5

PROGRAMA MECANIZADO DE CUBICACION DE TANQUES

5.1. INTRODUCCION

El Programa ITARI (Inventario diario de TANques de Refinería Iquitos), ha sido desarrollado con el principal objetivo de calcular y emitir el reporte, en forma rápida, de la cubicación de las medidas diarias de los tanques de Petróleo Crudo y Productos, realizadas a las 05:00 horas por el personal de Movimiento de Productos y Almacenamiento.

La aplicación del ITARI en la Refinería representa un ahorro de 4 Hrs-hombre/día, al reemplazar al procedimiento manual que era engorroso y con alta posibilidad de errores. Adicionalmente, el programa ITARI representa el inicio para el cálculo mecanizado de la Contabilidad Volumétrica de la Refinería y ha sido tomado como base para la mecanización de la emisión de la documentación de los embarques y descargas que se realizan por el muelle de la Refinería.

El Programa ITARI está desarrollado en Lotus 1-2-3, su manipuleo se realiza por medio de "menús" y "submenús" por lo que no es necesario que el usuario tenga conocimientos del Paquete.

Como información base se ha introducido las Tablas de Cubicación de los Tanques de almacenamiento de Refinería Iquitos, aprobadas por el Ministerio de Energía y Minas, evitando el cálculo de la cubicación de tanques que origina diferencias con las Tablas Oficiales.

El Factor de Corrección de Volumen a 60 °F se calcula de acuerdo a Norma ASTM D 1250-80 con la temperatura (°F) y Gravedad (°API) para cada producto almacenado.

El programa ITARI se encuentra en uso en la Refinería Iquitos desde el año 1986 y fue presentado como tema de aplicación en el I Simposio Nacional de Microcomputación a Nivel Nacional, organizado por PETROPERU S.A. en Enero de 1988.

El uso de éste programa en otras áreas o zonas de almacenamiento de hidrocarburos, requerirá introducir las respectivas tablas de cubicación de los tanques y correlacionar los factores de corrección para los respectivos productos contenidos en cada tanque.

5.2. ORGANIZACION DEL PROGRAMA

El programa esta dividido en cuatro grandes áreas:

Area de Archivos de Tablas de Cubicación de Tanques.

Area de Ingreso de Datos.

Area de Cálculos.

Area de Impresión.

5.2.1. ARCHIVO DE TABLAS DE CUBICACION DE TANQUES

Se ha organizado con el ingreso de los archivos de las tablas de cubicación de las medidas en pies-pulgadas y en octavos de pulgadas por cada uno de los tanques de almacenamiento.

Las Tablas de Cubicación de Tanques, en su mayoría conectados a las instalaciones de la **Unidad de Destilación Primaria (UDP)** son:

Tanque 6:	Petróleo Crudo
Tanque 7:	Petróleo Crudo
Tanque 8:	Petróleo Crudo
Tanque 1:	Slop
Tanque 118:	Petróleo Industrial # 6
Tanque 119:	Petróleo Industrial # 6

Tanque 210:	Gasolina Primaria o Gasolina 84 RON
Tanque 211:	Gasolina Primaria o Gasolina 84 RON
Tanque 212:	Gasolina Primaria o Gasolina 84 RON
Tanque 213:	Gasolina Craqueada
Tanque 220:	Turbo A-1
Tanque 221:	Turbo A-1
Tanque 230:	Kerosene
Tanque 240:	Diesel - 2
Tanque 241:	Diesel - 2
Tanque 101:	Diesel - 2
Tanque 112:	Diesel - 2 (no alineado a UDP)
Tanque 113:	Kerosene (no alineado a UDP)

5.2.2. AREA DE INGRESO DE DATOS

Preparado para el ingreso de datos de medidas de los tanques de Refinería Iquitos, considera el ingreso de los siguientes datos:

Medidas de Producto Total (Pie / Pulgadas / Octavos de Pulgada)

Medidas de Corte de Agua (Pie / Pulgadas / Octavos de Pulgada)

Temperatura Promedio del Producto Almacenado.

Gravedad API Promedio del Producto Almacenado.

BSW Promedio del Producto Almacenado.

Día y Mes del Inventario a efectuarse.

Por Tanque alineado a Planta tipear: 1, caso contrario tipear: 0.

Nombres de los Operadores que efectuaron la medición de los tanques.

Adicionalmente, en los tanques de Gasolina Primaria o Gasolina 84 RON, por ser de uso indistinto y de acuerdo a la necesidad, se deberá indicar su contenido. Por lo cual, para:

Tanque de Gasolina Primaria, Tipear: 0.

Tanque de Gasolina 84 RON, Tipear: 84.

Los datos a ingresar deben ser realizados únicamente en las correspondientes celdas de color verde, preparadas especialmente para el ingreso de datos.

5.2.3. AREA DE CALCULOS

En esta área se han desarrollado las fórmulas que realizan los cálculos correspondientes para:

Cubicación del Producto Total, de acuerdo a la medida total del líquido contenido en el tanque.

Cubicación de Corte de Agua, de acuerdo a la medida del corte de agua contenido en el tanque.

Cálculo del Volumen neto del hidrocarburo a la temperatura observada en el tanque de almacenamiento.

Cálculo del Volumen neto del hidrocarburo en condiciones standard a la temperatura de 60 °F.

Cálculo del Factor de Corrección de Volumen del respectivo producto almacenado en el tanque.

5.2.4. AREA DE FORMATOS DE IMPRESION

Se encuentra el formato preparado del Inventario Diario de Refinería Iquitos, en el cual se detallan:

La fecha del inventario.

El número del tanque.

Los tanques que estuvieron alineados a UDP.

El nombre del producto contenido en el tanque.

El volumen del inventario del día anterior.

Las medidas en pies-pulgadas-octavos del producto y del corte de agua de cada tanque.

La gravedad API, el BSW y la temperatura del producto contenido en el tanque.

El volumen total de líquido contenido en cada tanque.

El volumen neto de hidrocarburo contenido en el tanque, en condiciones standard.

El volumen máximo operativo que puede almacenarse en cada tanque.

Los nombres de los medidores y de los operadores que intervinieron en la preparación del inventario.

Adicionalmente, se reserva una zona para el ingreso de notas o comentarios sobre la situación de los tanques u operaciones realizadas con ellos desde su última medición.

CAPITULO 6

OPERACION Y MANIPULEO DEL PROGRAMA

6.1. MENU DEL PROGRAMA

La operación y manipuleo del programa se realiza a través de Menús y Submenús guías que permiten al operador del programa una fácil aplicación, tanto en el ingreso de los datos como en la preparación de reportes; éstas facilidades hacen que el usuario del programa ITARI no sea necesariamente un experto en Lotus 1-2-3.

Después de haber ingresado a Lotus y llamar al programa de Inventario Diario de Tanques (ITARI), automáticamente el programa ingresará al Menú Principal, representado por las siguientes opciones:

SALIDA	DATOS	REPORTES	PANTALLA	CORRECCION	GRABAR	FIN
--------	-------	----------	----------	------------	--------	-----

6.1.1. OPCION "SALIDA"

Permite salir del Menú Principal sin abandonar el programa, en este caso, para regresar al Menú Principal se tendrá que presionar simultáneamente las teclas {ALT} + {A}.

Esta opción se usará para cuando se requiera alguna modificación manual en el reporte o bien para cuando sea necesario una revisión de las tablas de cubicación de los tanques.

La aplicación de esta opción requerirá que el usuario tenga una autorización de ingreso. El código de acceso es ITARI.

6.1.2. OPCION "DATOS"

Se ejecuta automáticamente, actualizando los volúmenes del inventario anterior para obtener la diferencia en barriles por cada tanque durante las últimas 24 horas. Esta opción será aplicada sólo una vez en cada inventario; cualquier modificación de los datos de medición de tanques se deberá ingresar por intermedio de la opción de corrección

El ingreso de datos se realiza cuando el cursor se posesiona solicitando el ingreso del día del inventario; luego del ingreso del dato, el cursor se mueve con las teclas de flechas y de ésta forma se deberá tratar el ingreso de todos los datos solicitados por el programa. Al concluir, se verificará los datos ingresados y luego de corregirse los errores, si es que lo hubieren, se presiona la tecla {ESC} para que el programa se recalculé y retorne el Menú Principal, previa autograbación del file.

6.1.3. OPCION "REPORTES"

Permite la impresión del Inventario de Tanques del día, para lo cual se tiene el siguiente Submenú:

RETORNO	UNO	DOS	TRES
---------	-----	-----	------

Las opciones UNO, DOS ó TRES permiten la impresión del respectivo número de copias; la opción RETORNO permite el regreso a la opción anterior del Menú Principal.

Antes de ingresar a la Opción "REPORTES" es necesario verificar que la impresora esté en línea y preparada con papel.

6.1.4. OPCION "PANTALLA"

Se puede usar esta opción en los casos que se desee visualizar las medidas y volúmenes calculados de los inventarios de los tanques.

Está permitido el movimiento del cursor con las teclas de flechas para una mejor visión del resumen del inventario. Para el retorno al Menú Principal será necesario presionar la tecla Enter.

Esta opción permite visualizar en pantalla el reporte, con fin de tomar apuntes de las medidas y volúmenes de los tanques, en caso de fallas en la impresora.

6.1.5. OPCION "CORRECCION"

Es similar a la opción de "DATOS", con la diferencia de no efectuar la regrabación del file de Reporte de Inventario.

El ingreso de los datos corregidos se realiza cuando el cursor se posiciona solicitando el ingreso del día del inventario; luego del ingreso del dato, el cursor se mueve con las teclas de flechas y de esta forma se deberá tratar el ingreso de todos los datos solicitados por el programa.

Al concluir, se verificará los datos ingresados y después de lo cual se presiona la tecla {ESC} para que el programa se recalculé y retorne el Menú Principal.

Se debe recordar de usar la siguiente opción para regrabar el archivo.

6.1.6. OPCION "GRABAR"

Permite regrabar el file de reportes "INV.WK1", se debe usar esta opción después de realizada una Corrección de datos en el programa.

6.1.7. OPCION "FIN"

Concluido la emisión del Inventario de Tanques, esta opción permite la finalización de la sesión de trabajo y la salida del Lotus.

No de debe apagar ni resetear innecesariamente la computadora estando dentro del programa Lotus, de igual forma, no debe realizar estas operaciones cuando el disco duro esta en servicio (la segunda luz verde señalizada como DRIVE, instalada a la izquierda del CPU esté encendida).

6.2. ANEXOS

- 6.2.1. Area de ingreso de Datos.
- 6.2.2. Reporte de medidas de tanques de las 05:00 horas, emitidos por el Area de Movimientos de Productos y Almacenamiento (MPA).
- 6.2.3. Formato de Impresión de Inventario Diario de Tanques.

ANEXO 1. AREA DE INGRESO DE DATOS

ENTRADA DE DATOS	DIA	MES	AÑO						
*****	1	4	93	*****					
*****	TK.6	TK.7	TK.8	TK.1	TK.118	TK.119	TK.210	TK.211	TK.212
Tks. Gas.Prim. TIPEE (0)	*****								
Tks. Gas.84 RON TIPEE (84)===>							84	0	84
Tk. ALINEADO A UDP.(poner 1)..	0	1	0	0	1	0	0	1	0
MEDIDA TOTAL (Pies).....	38	31	8	6	21	6	20	11	3
(Pulgadas).....	0	6	1	2	7	8	1	10	11
(Octavos de Pulgada)	4	6	3	6	0	2	3	4	1
CORTE DE AGUA (Pies).....	0	0	0	1	0	0	0	0	0
(Pulgadas).....	2	4	4	7	0	0	0	1	0
(Octavos de Pulgada)	6	0	6	4	2	2	4	3	4
TEMPERATURA GRADOS FARENHEIT..	81	82	80	90	127	138	82	82	82
GRAVEDAD GRADOS API	26.3	26.6	25.6	38.6	19.7	18.4	62.5	62.4	63.8
AGUA Y SEDIMENTOS (B.W.S.)....	0.80	0.83	0.05	0.05	0.20	0.05			

	TK.213	TK.220	TK.221	TK.230	TK.240	TK.241	TK.101	TK.112	TK.113
Tk. ALINEADO A UDP.(poner 1)..	0	1	0	0	0	1	0		
MEDIDA TOTAL (Pies).....	13	11	32	3	18	13	8	34	26
(Pulgadas).....	9	2	10	6	11	0	2	6	4
(Octavos de Pulgada)	6	0	6	2	0	3	3	3	1
CORTE DE AGUA (Pies).....	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Pulgadas).....	1	0	0	1	0	0	3	2	0
(Octavos de Pulgada)	0	1	1	0	3	3	0	4	4
TEMPERATURA GRADOS FARENHEIT..	82	84	82	82	90	102	86	95	88
GRAVEDAD GRADOS API	54.6	40.1	40.3	37.6	33.8	33.5	33.9	34.1	37.4
AGUA Y SEDIMENTOS (B.W.S.)....									

PETROPERU S.A.
REFINERIA QUITOS

REPORTE DE MEDICION DE TANQUES

Fecha	Hora	Tanque	Medición Producto	Medición Agua	Temp °F	API	BSW	Observaciones
1.4.93	05:00	6	38' - 0" - 4/8"	0' - 2" - 6/8"	81	26.3	0.80	Recepción de tanque 8
1.4.93	05:00	7	31' - 6" - 6/8"	0' - 4" - 0/8"	82	26.6	0.83	Alineado a UDP
1.4.93	05:00	8	8' - 1" - 3/8"	0' - 4" - 6/8"	80	25.6	0.05	Transferencia a Tanque 6
1.4.93	05:00	1	6' - 2" - 6/8"	1' - 7" - 4/8"	90	38.6	0.05	Alineado de UDP
1.4.93	05:00	211	11' - 10" - 4/8"	0' - 1" - 3/8"	82	62.4	---	Alineado de UDP
1.4.93	05:00	210	20' - 1" - 3/8"	0' - 0" - 4/8"	82	62.5	---	Gasolina 84 preparada
1.4.93	05:00	212	3' - 11" - 1/8"	0' - 0" - 4/8"	82	63.8	---	
1.4.93	05:00	213	13' - 9" - 6/8"	0' - 1" - 0/8"	82	54.6	---	
1.4.93	05:00	220	11' - 2" - 0/8"	0' - 0" - 1/8"	84	40.1	---	Alineado de UDP
1.4.93	05:00	221	32' - 10" - 6/8"	0' - 0" - 1/8"	82	40.3	---	Tanque lleno
1.4.93	05:00	113	26' - 4" - 1/8"	0' - 0" - 4/8"	88	37.4	---	Tanque lleno
1.4.93	05:00	230	3' - 6" - 2/8"	0' - 1" - 0/8"	82	37.6	---	
1.4.93	05:00	240	18' - 11" - 0/8"	0' - 0" - 3/8"	90	33.8	---	
1.4.93	05:00	241	13' - 10" - 3/8"	0' - 0" - 3/8"	102	33.5	---	Alineado de UDP
1.4.93	05:00	101	8' - 2" - 3/8"	0' - 3" - 0/8"	86	33.9	---	
1.4.93	05:00	112	34' - 6" - 3/8"	0' - 2" - 4/8"	95	34.1	---	Recepción de Tanque 241
1.4.93	05:00	118	21' - 7" - 0/8"	0' - 0" - 2/8"	127	19.7	0.20	Alineado de UDP
1.4.93	05:00	119	6' - 8" - 2/8"	0' - 0" - 2/8"	138	18.4	0.05	

Medidores:

-----Ulises Chávez-----

Jefe de Transferencia

-----Gustavo Bardales-----

Ayudante de Transferencia

ANEXO 3. FORMATO DE IMPRESION DE INVENTARIO DIARIO DE TANQUES

REFINERIA IQUITOS
INVENTARIO DIARIO DE TANQUES REFINERIA IQUITOS

1 ABRIL 93

MOVIMIENTO DE PRODUCTOS Y ALMACENAMIENTO

MORA: 05:00

TANQUE	PRODUCTO	INVENTARIO DEL DIA ANTERIOR	MEDIDAS										BARRILES NETO A TEMP OBS	BARRILES NETO A 60 [F.]	CAMBIO DE INVENTARIO	CAPAC. OPERAT (MB)	BALANCE DE PRODUCCION		
			PRODUCTO	AGUA	[API	[T.]	[F]	BSV	FACTOR	PRODUCTOS	[BDC #	60[F]					V		
PETROLEO CRUDO																			
6	Petroleo Crudo	4,365.70	38	0	4	0	2	6	26.3	81	0.80	0.9911	54,350.93	53,436.27	49,071	54.4	GASOLINA PRIMARIA		
7	Petroleo Crudo	50,782.74	31	6	6	0	4	0	26.6	82	0.83	0.9906	44,788.62	43,999.36	(6,783)	54.7	NAFTA		
8	Petroleo Crudo	74,305.26	8	1	3	0	4	6	25.6	80	0.05	0.9916	25,253.91	25,029.26	(49,276)	106.7			
1	Slop	109.71	6	2	6	1	7	4	38.6	90	0.05	0.9851	116.02	114.23	5	0.5	TURBO		
129,563.42 Total Petróleo Crudo													124,509.48	122,579.11	(6,984)	216.3			
GASOLINA PRIMARIA																			
211	Gasolina Primaria	2,989.67	11	10	4	0	1	3	62.4	82		0.9846	3,294.46	3,243.72	254	9.8	DIESE L2 (Inc. Consumo GGEE)		
2,989.67 Total Gasolina Primaria													3,294.46	3,243.72	254	9.8			
GASOLINA 84 RON																			
210	Gasolina 84 RON	5,591.94	20	1	3	0	0	4	62.5	82		0.9846	5,679.41	5,591.94	0	9.8	C. RESIDUAL (Inc. Cons. en H-1 y Cald)		
212	Gasolina 84 RON	1,129.06	3	11	1	0	0	4	63.8	82		0.9844	1,132.17	1,114.51	(15)	9.9	GASES		
6,721.00 Total Gasolina 84 RON													6,811.58	6,706.45	(15)	19.6			
GASOLINA CRAQUEADA																			
213	Gasolina Craqueada	10,485.28	13	9	6	0	1	0	54.6	82		0.9855	10,299.01	10,149.67	(336)	34.4	TOTA LPRODUCTOS		
10,485.28 Total Gasolina Costa													10,299.01	10,149.67	(336)	34.4			
TURBO A-1																			
220	Turbo A-1	2,819.50	11	2	0	0	0	1	40.1	84		0.9883	3,263.78	3,225.55	406	9.9	CARGA DE CRUDO A U.D.P.		
221	Turbo A-1	9,557.67	32	10	6	0	0	1	40.3	82		0.9892	9,662.02	9,557.67	0	9.9	(PERDIDA) / GANANCIA		
12,377.17 Total Turbo A-1													12,925.80	12,783.26	406	19.8			
KEROSENE																			
113	Kerosene	4,437.85	26	4	1	0	0	4	37.4	88		0.9867	4,497.67	4,437.85	0	4.5	NIVEL DEL RIO AMAZONAS	Mt. Varilla	M.S.N.M.
230	Kerosene	984.78	3	6	2	0	1	0	37.6	82		0.9896	995.13	984.78	0	9.9	[API DEL CRUDO A UDP		[API
5,422.63 Total Kerosene													5,492.80	5,422.63	0	14.4			
DIESEL - 2																			
240	Diesel - 2	7,853.96	18	11	0	0	0	3	33.8	90		0.9862	7,963.86	7,853.96	0	14.5	DIESE L2 A CONSUMO G.G.E.E.		3/D
241	Diesel - 2	12,778.90	13	0	3	0	0	3	33.5	102		0.9807	5,488.24	5,382.32	(7,397)	14.5	R-6 CONSUMO EN H-1 Y CALDE ROS		3/D
101	Diesel - 2	10,202.68	8	2	3	0	3	0	33.9	86		0.9880	10,332.67	10,208.68	0	25.0	ADICION DE NAFTA AL DIESEL-2		3/D
112	Diesel - 2	5,395.29	34	6	3	0	2	4	34.1	95		0.9839	14,483.54	14,250.36	8,855	15.0	ADICION DE KEROSENE AL DIESEL-2		3/D
36,236.83 Total Diesel - 2													38,268.31	37,695.31	1,458	69.0			
PETROLEO INDUSTRIAL # 6																			
118	Petroleo Industrial	17,379.32	21	7	0	0	0	2	19.7	127	0.20	0.9725	22,412.95	21,753.00	4,374	41.8	COMENTARIOS: ITARI CON NUEVAS TABLAS DE CUBICACION DE TKS 212 y 213		
119	Petroleo Industrial	6,705.94	6	8	2	0	0	2	18.4	138	0.05	0.9683	6,928.94	6,705.94	0	42.5			
24,085.26 Total Petróleo Industrial # 6													29,341.89	28,458.94	4,374	84.3			
ORIGINAL: DIVISION OPERACIONES COPIA 1 : SECCION OPERACIONES COPIA 2 : M.P.A. COPIA 3 : M.P.A.																			
Medidores: U. CHA VEZ Jefe de Transferencia G. BARD LES Ayudante de Transferencia Preparado por: A. VASQUEZ Tablerista de M.P.A. Re visadpor: E. GARCIA Supervisor de Turno																			

CAPITULO 7

TERMINOLOGIA TECNICA

BABOR. Lado izquierdo del buque o barcaza, mirando de popa a proa.

BRAVEZA. Condiciones meteorológicas adversas caracterizadas por fuertes vientos, olas grandes y que imposibilitan las maniobras de amarre/desamarre las operaciones de carga/descarga. El 50 % de las demoras ocasionadas por esta causa se incluyen en el cómputo de demoras.

CABO. Sogas utilizadas en las faenas de la embarcación.

CALADO. Es la distancia vertical desde la línea de flotación hasta el borde inferior de la quilla.

CARTA DE PROTESTO. Es el documento mediante el cual se deja constancia ante el Capitán del buque-tanque o barcaza, de la ocurrencia de hechos que están afectando o pueden afectar los intereses de la Empresa.

CORTE. Es una línea formada sobre la wincha o la plomada por el líquido que ha sido medido.

DEMORAS (DEMURRAGE). Tiempo extra o fuera de contrato en las operaciones de carga / descarga de productos.

ESLORA. Largo del buque o barcaza.

ETA. Siglas en ingles que significan "Tiempo Estimado de Llegada"

ETD. Siglas en ingles que significan "Tiempo Estimado de Salida".

ESPERA DE MUELLE. Es el tiempo que pierde el buque por estar el muelle ocupado. Se incluye en el cómputo de demoras.

ESPIAS. Cabos utilizados para amarrar la embarcación al muelle.

ESTRIBOR. Lado derecho del buque o barcaza, mirando de popa a proa.

EVAPORACION. Se produce en razón de la naturaleza propia de los productos de petróleo; ya que siendo un proceso físico inherente a todo líquido, lo es en mayor proporción en determinados productos de petróleo.

FACTOR DE EXPERIENCIA. Factor que corrige el volumen calculado en los tanques de la embarcación por efecto de corrección de las tablas de cubicación del buque o barcaza.

FACTOR DE TRIMADO. Factor que corrige el volumen encontrado por inclinación de la embarcación.

LAY TIME. Tiempo pactado para realizar la carga y descarga del buque.

MANGA. Ancho máximo del buque o barcaza medido en el casco.

MARCA DE REFERENCIA. Es el punto o marca fijado junto a la tapa de un tanque o depósito desde el cual serán hechas todas las medidas. Este punto puede ser una marca pequeña o platina fijada dentro de la boca del tanque o una ranura angosta cortada horizontalmente dentro de la boca.

MEDIDA DE ALTURA DE PRODUCTO o SONDAJE. Es la distancia desde la plancha o nivel cero de medición hasta la superficie libre del líquido.

MEDIDA DE VACIO o ULLAGE. Es la medida desde la superficie del líquido hasta un punto de referencia fijo en la boca de medición.

MEDIDA INICIAL. Es la medida de un tanque antes de entrega o recibo de producto.

MEDIDA FINAL. Es la medida de un tanque después de la entrega o recibo de producto.

PASTA PARA DETECTAR ACEITE. Es la pasta que se aplica sobre las cintas o plomadas con el fin de facilitar la lectura del corte del producto. La pasta se disuelve en contacto con el producto dejando un corte claro y definido por medio del cambio de color.

PASTA PARA DETECTAR AGUA. Es la pasta que se aplica sobre las cintas y plomadas con el fin de facilitar la lectura del corte de agua. La pasta se disuelve en contacto con el producto dejando un corte claro y definido por medio del cambio de color.

POPA. Parte posterior del buque o barcaza.

PLATINA PROVISTA o NIVEL CERO. Es una platina de metal o nivel colocada con el fin de permitir que la plomada descansa en una superficie lisa.

PROA. Parte delantera del buque o barcaza.

TABLA DE MEDICION o CUBICACION. Es un cuadro o tabla, con visación oficial del Ministerio de Energía y Minas, donde están tabulados los volúmenes correspondientes a las medidas de sondaje. En algunos casos, para tanques de productos negros, éstas tablas están referidas a las medidas de vacío o ullages.

TEMPERATURA A 60°F. Es la temperatura a la que deben referirse todos los volúmenes medidos y ha sido establecida como standard.

TEMPERATURA OBSERVADA. Es la temperatura del producto en el momento de medición.

TIEMPO NETO DE CARGA. Es el periodo comprendido desde el inicio de la carga hasta su terminación, descontándose todo periodo intermedio en que se suspende la carga. Se considera en el cómputo de demoras.

VACIO GENERAL (o ALTURA DE REFERENCIA). Es la distancia vertical desde la marca de referencia hasta el fondo a la platina provista del tanque.

VARIACION. Es la diferencia que hay entre un volumen inicial y un volumen final, después de efectuado un proceso, servicio o transporte de un producto de petróleo. La variación puede ser negativa o positiva, la variación negativa constituye la Merma.

VITA. Soporte que se usa para sujetar las espías de la embarcación.