

**LXVIII REUNIÓN ORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO N° 3  
“REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD/  
COMISIÓN DE GAS”**

**ACTA N° 01/19**

# **AGREGADO VII**

**Parte 1 (Versión en español)**

**REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS DE  
APROBACIÓN PARA CONEXIONES FLEXIBLES EN GARRAFAS PARA UNA PRESIÓN  
NORMAL DE TRABAJO DE 28 MBAR QUE UTILIZAN GAS LICUADO DE PETRÓLEO  
COMO COMBUSTIBLE**

**Buenos Aires, 8 al 11 de abril de 2019**



# REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD DE APROBACIÓN PARA CONEXIONES FLEXIBLES EN GARRAFAS PARA UNA PRESIÓN NORMAL DE TRABAJO DE 28 MBAR QUE UTILIZAN GAS LICUADO DE PETRÓLEO COMO COMBUSTIBLE

**OBJETO:** El presente Reglamento establece las condiciones mínimas técnicas y de seguridad de aprobación de conexiones flexibles en garrafas para una presión normal de trabajo de 28 mbar (280 mmca) para garrafas que utilizan Gas Licuado de Petróleo (GLP) como combustible. Sin perjuicio de las condiciones mencionadas, las conexiones flexibles para garrafas deben cumplir con las reglamentaciones vigentes en cada uno de los Estados Partes.

Las conexiones flexibles para garrafas que utilizan GLP como combustible, sus prototipos y lotes producidos deben contar con certificación de aptitud técnica y de seguridad, previo a su comercialización, mediante la intervención de Organismos de Certificación habilitados por los Entes Gubernamentales de los Estados Parte, aplicándose los mecanismos específicos dispuestos para tal cometido.

## 1. DEFINICIÓN

**1.1 Conexión flexible:** Es un tubo con dos terminales, con una longitud **no mayor a 1,60 m. ni menor a 0,40 m**, construido con materiales que le otorguen gran flexibilidad (goma sintética, plástico, etc.) y destinado a la conducción de **gases de la tercera familia (I3B/P):** propano, butano o mezcla de ambos a una presión normal de trabajo de 28 mbar y una **presión admisible de 17 kg/cm<sup>2</sup>.**

**1.2 Caudal:** Es la cantidad de **Gas Licuado de Petróleo** a 15 °C que pasa por un trozo de conducto de 1 m de longitud con una presión de entrada de 28 mbar con una caída de presión de 0,13 mbar.

**1.3 Terminal:** Elemento que sirve para vincular el tubo al regulador o al artefacto. Este puede ser para conexiones roscadas o abrazaderas para conexiones de acuerdo con el perfil de la figura n°1.

## 2. REQUISITOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

2.1 El diámetro interior del tubo debe ser uniforme y no inferior a 6 mm. Los bordes deben ser consistentes y no deben desprender partículas que puedan ser arrastradas por la corriente de gas.

2.2 El diámetro interior del terminal no debe ser inferior a 4,5 mm.

### **3 ESTRUCTURA DEL TUBO**

**3.1** El tubo debe estar construido por una estructura continua sin costura y cuando conste de varias capas, por lo menos la que está en contacto con el fluido debe cumplir dicho requisito.

**3.2** Su construcción debe poder admitir inserción textil o de otra naturaleza: algodón de buena calidad, fibra sintética o metal trenzado.

**3.3** La adherencia de las distintas capas debe ser tal que no muestren signos de haberse alterado luego de los ensayos que se realicen para su aprobación.

**3.4** Cuando constara de una envoltura metálica como protección o como parte integrante del conducto, dicha envoltura debe ser continua con la terminación interna tal que no produzca deterioro sobre el tubo de material sintético durante los ensayos que se realicen para su aprobación.

### **4 TERMINALES**

4.1 El perfil de los terminales no debe presentar aristas filosas en ninguna de sus partes debiendo guardar similitud con el prototipo indicado en la fig. 1.

4.2 La boquilla del vástago de acople al tubo flexible debe tener bordes redondeados con suave transición con el resto del cuerpo.

4.3 Los terminales deben ser contruidos con latón trefilado de dureza Brinell 60 como mínimo o con otro material metálico equivalente en lo que respecta a dureza y resistencia a la corrosión.

4.4 Las roscas deben responder a la norma **IRAM 5063** (Rosca Whitworth para caños) o **ISO equivalente** en lo que respecta a dimensiones y tolerancias.

4.5 Las juntas y asientos no metálicos deben tener una dureza Shore A comprendida entre 60 y 80 a 20°C y ser resistentes a los hidrocarburos GLP.

4.6 El acople del tubo a sus terminales se debe efectuar mediante abrazaderas adecuadas al perfil de estos y que no produzcan deterioros en la pared del primero. El ajuste de las abrazaderas se ejecuta en fábrica mediante recalado o comprensión mecánica de las mismas y sin el agregado de dispositivos externos que permitan su aflojamiento.

## 5 MARCADO

5.1 Cada tubo debe llevar indicado en forma legible y permanente, y entre distancias no superiores a 0,40 m, el nombre del fabricante o marca, matrícula de aprobación, presión de trabajo (normal y **admisible**) y las leyendas “Gas Licuado” e “**Industria de Origen**”. ~~(1) terminal llevará indicado la matrícula correspondiente al conjunto. (1) “Longitud máxima de 1,60 m.”~~

5.2 Toda conexión flexible debe estar provista de un manguito deslizable de goma sintética o material plástico de no menos 40 mm de largo ni menos de 2 mm de espesor (fig. 2 y 3).

5.3 Este manguito debe ser coloreado en franco contraste con el tubo flexible y debe llevar impresas en letras en relieve la siguiente inscripción:

**IMPORTANTE**  
**REVISE PERIÓDICAMENTE**  
**EL TUBO Y SUS ACOPLES**  
**DESÉCHELO SI ESTÁ**  
**AGRIETADO O CUARTEADO**

5.4 El diámetro interno del manguito debe ser 2 mm mayor que el diámetro exterior del tubo flexible a efectos de que se deslice fácilmente sobre él y con su movilidad atraiga la atención del usuario.

5.5 En el caso de conexiones flexibles con protección metálica las instrucciones impresas en el manguito deslizante se deben referir a los deterioros posibles en el tipo concreto de protección utilizada. El texto definitivo debe ser propuesto por el fabricante de las conexiones flexibles, como parte integrante de la documentación técnica adjunta a la solicitud de aprobación.

## 6 ENSAYOS

6.1 Para la aprobación del modelo se someten a ensayo muestras con las siguientes longitudes: 1 de 1,60 m, 7 de 1 m, 1 de 0,30 m y 1 de 0,23 m en las cuales se hallan incluidos los terminales ajustados con sus respectivas abrazaderas.

6.1.1 Sobre cada muestra se realiza el máximo número de ensayos sucesivos compatibles entre sí.

**6.1.2 Cualquiera de los ensayos** que a continuación se indican, determina el rechazo del modelo cuando la muestra no se encuadre en la especificación correspondiente.

**6.2 Prueba hidráulica de reventamiento:** Un tubo de 1 m de longitud debe ser sometido a presión hidráulica.

El dispositivo de prueba debe permitir simultáneamente la entrada del agua y la salida del aire. Una vez expulsado este, se aumenta la presión a razón de  $10 \text{ kg/cm}^2$  por minuto, luego se continúa aumentando gradualmente la presión hasta que se produzca el reventamiento del tubo. La presión alcanzada no debe ser inferior a  $34 \text{ kg/cm}^2$ .

**6.3 Ensayo visual de la superficie interna del tubo:** Sobre una probeta de 1 m de longitud se efectuará un corte según una generatriz del tubo. Separando los bordes se abre el tubo de modo de poder inspeccionar toda la superficie interna, que no deberá presentar irregularidades, hendiduras, poros, granulaciones, etc.

**6.4 Resistencia del material interno del tubo a los hidrocarburos:** Cuando el tubo fuere construido en varias capas, se extrae la probeta de la vaina interior. Tratándose de un tubo homogéneo se corta un trozo directamente para el ensayo. Se utiliza una probeta de  $(2 \pm 0,5) \text{ g}$  la que debe ser sumergida en propano líquido comercial a temperatura de  $20^\circ \text{C}$  durante 100 horas. Después de 4 h de haber sido retirada del baño, se pesa nuevamente para determinar la variación porcentual de peso.

El valor hallado no debe ser superior a  $\pm 6\%$ .

Paralelamente se llena un tubo de 1 m de longitud, con propano líquido comercial y se deja que actúe durante 100 horas a temperatura de  $20^\circ \text{C}$ , luego se vacía y el tubo se ensaya con una presión hidráulica de  $17 \text{ Kg/cm}^2$ . No debe detectarse pérdidas.

**6.4.1 Procedimiento y dispositivo:** Se conecta el flexible a la garrafa colocando el conjunto en posición tal que actúe sobre este, el gas líquido a presión, permitiendo que actúe como cámara de vapor el envase. La garrafa se monta sobre un trípode en forma invertida para que pueda entregar líquido cuando se abra la llave de paso. Debe disponerse de válvula y accesorios para conectar adecuadamente el flexible a la garrafa, de una válvula de cierre automático (exceso de flujo) para corte de líquido en caso de alguna falla eventual del sistema. Además, una llave de paso en el extremo libre del flexible para desagote posterior. Montado el dispositivo se abre la válvula del extremo libre del flexible, se aleja al máximo de la garrafa sosteniéndola en posición vertical con la salida hacia arriba y abriendo la válvula de la garrafa se purga el aire y vapor hasta que aparezca líquido por dicho extremo. Se cierra entonces la válvula del extremo libre y se coloca el flexible en la parte inferior del dispositivo dejando que actúe el propano líquido comercial durante 100 h a temperatura de  $20^\circ \text{C}$ .

El ensayo debe realizarse en ambiente libre o bien ventilado verificando con frecuencia que no haya pérdidas.

Transcurridas las 100 h se desagota el flexible mediante la válvula de su extremo libre y luego se ensaya con presión hidráulica a 17 kg/cm<sup>2</sup>. No debe detectarse pérdidas. Este ensayo debe realizarse con anterioridad al ensayo 6.2 “Prueba hidráulica de reventamiento”.

**6.5 Ensayo de flexión:** El tubo utilizado en el ensayo anterior (resistencia a los hidrocarburos) es colocado en posición recta y horizontal sobre el banco de ensayo permitiendo que circule por el un caudal de 0,22 m<sup>3</sup>/h de butano a 28 mbar de presión de entrada.

En esas condiciones se toman entre los dedos dos puntos distantes entre sí de 250 mm y con el segmento determinado entre esos dos puntos se forma una omega llevando a coincidencia ambos puntos (ver fig. 4). Si en esa posición y después de 30 s, la presión a la salida desciende a 100 mm de columna de agua, el tubo debe ser rechazado.

La salida debe estar conectada a un artefacto con la finalidad de quemar el gas pasante.

**6.6 Ensayo de permeabilidad de las paredes del tubo:** Un tubo de 1 m se somete previamente a envejecimiento durante 168 h en una estufa a 70°C. Una vez retirado, su superficie no se debe estar pegajosa ni dar muestras evidentes de alteración de ninguna naturaleza.

Cumplida con la exigencia descripta y a temperatura de 20 °C se conecta el tubo por un extremo con una garrafa con gas butano y por otro con un frasco de vidrio de 500 cm<sup>3</sup>, manteniendo en un baño termostático a (25 ± 0,1) °C.

Este frasco está en posición invertida y parcialmente lleno de agua dejando en la parte superior un espacio perfectamente estanco que es el que se mantiene en comunicación con el espacio interno del tubo a ensayar.

A través del tapón inferior pasan tres tubos destinados respectivamente a comunicar la cámara superior del frasco con el interior del tubo de ensayo, a comunicar la masa de agua dentro del frasco con una bureta graduada y un tubo manométrico y a comunicar la cámara superior con la atmosfera circundante.

La instalación referida se ilustra en la figura 5 y el ensayo debe desarrollarse de la siguiente forma:

**6.6.1 Primera parte. Preparación:** Se hace llegar el gas butano a la cámara superior del frasco invertido hasta expulsar totalmente el aire contenido en aquella.

Cumplida esta operación se obtura la salida del tubo de purga sumergiéndolo en una cubeta con mercurio.

A continuación y durante un período de 24 h se deja abierta la alimentación del gas con el objeto de lograr la saturación de las paredes del tubo de ensayo.

**6.6.2 Segunda Parte. Medida de la permeabilidad:** Después de transcurrido el período de saturación se corta el suministro de gas y se toma el nivel de agua inicial en el tubo manométrico. Este nivel inicial debe ser restablecido cada vez que la presión disminuye en un 15% con respecto a la inicial. Para restablecer la presión en su valor inicial, se abre el robinete de la bureta y en base a la graduación de esta, se determina el volumen de agua introducido para compensar la pérdida.

Esta forma de operar se mantiene durante las 8 h de duración de esta segunda parte del ensayo.

El ensayo se realiza con butano comercial a la presión de 28 mbar.

La permeabilidad se expresa por el volumen de gas que el tubo flexible pierde en 6 h y que no debe ser superior a 10 cm<sup>3</sup>.

Este se determina haciendo un ensayo en blanco en una de las posiciones del porosímetro (un porosímetro comprende generalmente varios montajes idénticos al principio e ilustrado en la figura 5 permitiendo el ensayo simultáneo de varios tubos: 3 a 5).

Estando herméticamente taponada la entrada de gas al frasco se establece la presión de 28 mbar por inyección de agua en la bureta y se anota con una marca al nivel alcanzado en el tubo manométrico.

Al final del ensayo se determina sobre este tubo manométrico el cambio de nivel resultante de la variación de la presión atmosférica. A continuación se desplazan las marcas de los otros tubos manométricos a la altura igual a la constatada en el tubo testigo, se restablece el nivel de líquido en coincidencia con la nueva marca en cada tubo manométrico y se anota para cada muestra el volumen de agua a añadir o a quitar, al volumen precedentemente hallado.

Concluido el ensayo de porosidad se someterá el mismo tubo a una presión hidráulica. Si ocurre el reventamiento durante la prueba, la presión alcanzada en ese momento no debe ser inferior a 17 kg/cm<sup>2</sup>.

En caso de tubos con cubierta metálica se ensaya el conjunto y la permeabilidad no debe ser superior al valor antes consignado.

## VER SI EXISTE ALGÚN ENSAYO DE PERMEABILIDAD ACTUALIZADO

### **6.7 Resistencia al desacople del tubo de sus terminales:**

Un tubo de 1 m con sus terminales perfectamente ajustados, se suspende por un extremo y se cuelga en las opuestas pesas con valor total de 30 kg y durante ½ hora no debe desconectarse.

Si resulta positivo, se lleva el conjunto a la estufa para someterlo a envejecimiento durante 168 h a 70°C.

Observando luego la superficie especialmente en la zona de conexión no se debe hallar ni escoriaciones ni grietas.

Luego la conexión flexible se ensaya con presión hidráulica a 17 kg/cm<sup>2</sup>. Y no se debe producir ninguna pérdida.

## **VER SI SE AGREGA UNA FIGURA REPRESENTATIVA DEL ENSAYO**

### **6.7 Ensayo de curvado:**

Las muestras para la prueba deben tener una longitud no menor de 12 veces el diámetro exterior.

El aparato de ensayo consiste esencialmente en dos reglas, una fija y la otra desplazable sobre el plano en forma paralela a la anterior.

**Procedimiento:** Se disponen las reglas distanciadas lo suficiente como para colocar el tubo previamente doblado en forma de U, luego se desplaza la regla móvil hasta reducir la distancia hasta aproximadamente siete veces el diámetro del tubo a ensayar.

Sobre el tubo así curvado y en la zona que por efecto del curvado se ha ovalizado, se mide el diámetro menor.

Resultado: El valor porcentual de la ovalización del tubo está dado por la fórmula:

$$\frac{d - d'}{d} \cdot 100$$

d: diámetro exterior antes de la prueba  
d': diámetro exterior menor de la zona ovalizada.

## **VER RESULTADOS DEL ENSAYOS Y ESTABLECER CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.**

### **6.8 Resistencia a la tracción:**

Un tubo de 0,30 m de longitud con sus terminales perfectamente ajustados se somete a ensayo de tracción, haciendo uso de un dinamómetro provisto de sus correspondientes mordazas. La velocidad de tracción debe ser de 50 cm/min.

La rotura debe producirse en el tubo y su valor de resistencia no será inferior a 70 kg/cm<sup>2</sup>.

El ensayo se repite sobre un tubo envejecido en estufa a 70°C durante 168 h.

La rotura debe producirse en el tubo envejecido y su valor de resistencia no debe ser inferior a 60 kg/cm<sup>2</sup>.

### **6.9 Resistencia al aplastamiento:**

El tubo de 1 m de longitud se coloca sobre un plano perfectamente horizontal. En una zona intermedia elegida al azar se marcan dos puntos distantes entre sí 25 mm y se coloca entre las marcas una carga de 25 kg.

Se conecta el gas a la presión de 28 mbar y el caudal que pasa no debe ser inferior al 25% comparado con el flujo que pasa en condiciones idénticas, pero sin carga.

### **6.10 Resistencia a la inflamabilidad del material del tubo**

Sobre un trozo de tubo se marcan tres puntos distantes entre sí 50 mm y luego se lo apoya horizontalmente sobre dos soportes, de tal manera que los tres puntos anteriores queden entre ambos. A continuación se hace actuar sobre la marca central, la llama de un mechero bunsen de aproximadamente 430 cal/h. Primeramente se aplica la llama durante 5 s y se lo aparta 1 s. Este procedimiento se hace hasta que el material empiece a arder y continúe en combustión (fig. 6).

Si la llama alcanza las marcas extremas en menos de 45 s el tubo se debe rechazar.

### **6.11 No deformabilidad en caliente**

En un trozo de tubo de 1,60 m de longitud se coloca un terminal para luego ubicarlo sobre un soporte de tal manera que el eje del terminal resulte horizontal, de ese modo el tubo puede flexionar en plano vertical.

El conjunto se coloca en una estufa regulada a  $(70 \pm 2)$  °C y se lo deja 4 h en ella.

La deformación debe ser evaluada midiendo la ovalización máxima, la que no debe ser superior al 20%.

$$\frac{d - d'}{d} \cdot 100$$

d: diámetro exterior antes de la prueba  
d': diámetro exterior menor de la zona ovalizada.

### **6.12 Resistencia al congelamiento**

Un tubo de 1 m se deja durante 48 h en un ambiente de  $-20^{\circ}\text{C}$  junto con la barra prismática que se utiliza en el ensayo. Esta debe tener una sección triangular (triángulo equilátero) de lado igual al diámetro externo del tubo.

Inmediatamente de retirados ambos elementos del ambiente frío, se enrolla el tubo alrededor de la barra a la máxima velocidad posible.

Luego de retirado de la barra y transcurridos 30 min se somete a prueba hidráulica a  $17\text{ kg/cm}^2$  no debiendo presentar pérdidas.

### **6.13 Resistencia a la flexión alternativa**

Una probeta de 0,23 m de longitud incluidos dos terminales previamente envejecidos mediante el ensayo 6.5 “supra” debe ser sometida a un proceso de flexión alternativa en la forma descrita en la fig. 7, alcanzando una amplitud de  $135^{\circ}$  a cada lado de la vertical.

El eje del giro del péndulo “flexionador” se ubica a una distancia del extremo del terminal igual a la mitad del diámetro exterior del tubo a ensayar.

Después de cumplidas 2 000 oscilaciones simples (movimiento de una posición extrema a la otra) en un lapso de 30 a 15 minutos, la muestra se somete a  $17\text{ kg/cm}^2$  de presión hidráulica sin que se produzca pérdida.

Este ensayo no se aplica a las conexiones flexibles que incluyan refuerzos metálicos.

# PERFIL TIPO DE LOS TERMINALES

MEDIDAS EN MILIMETROS

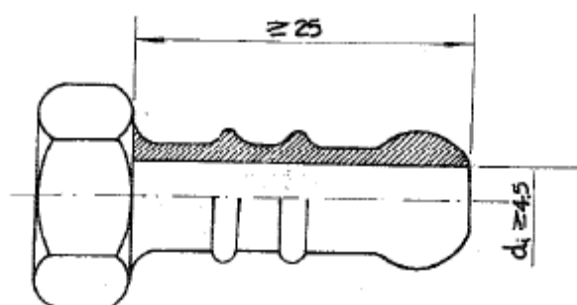


Fig.1

## TUBO DE CONEXION FLEXIBLE CON EL MANGUITO DESLIZABLE



Fig.2

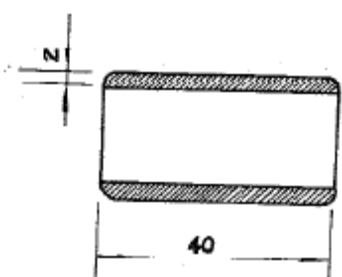


Fig.3

MANGUITO (PLASTICO O GOMA SINTETICA)

### **IMPORTANTE**

REVISE PERIODICAMENTE EL TUBO  
Y SUS ACOPLES.  
DESECHELO SI ESTA AGRIETADO  
O CUARTEADO.

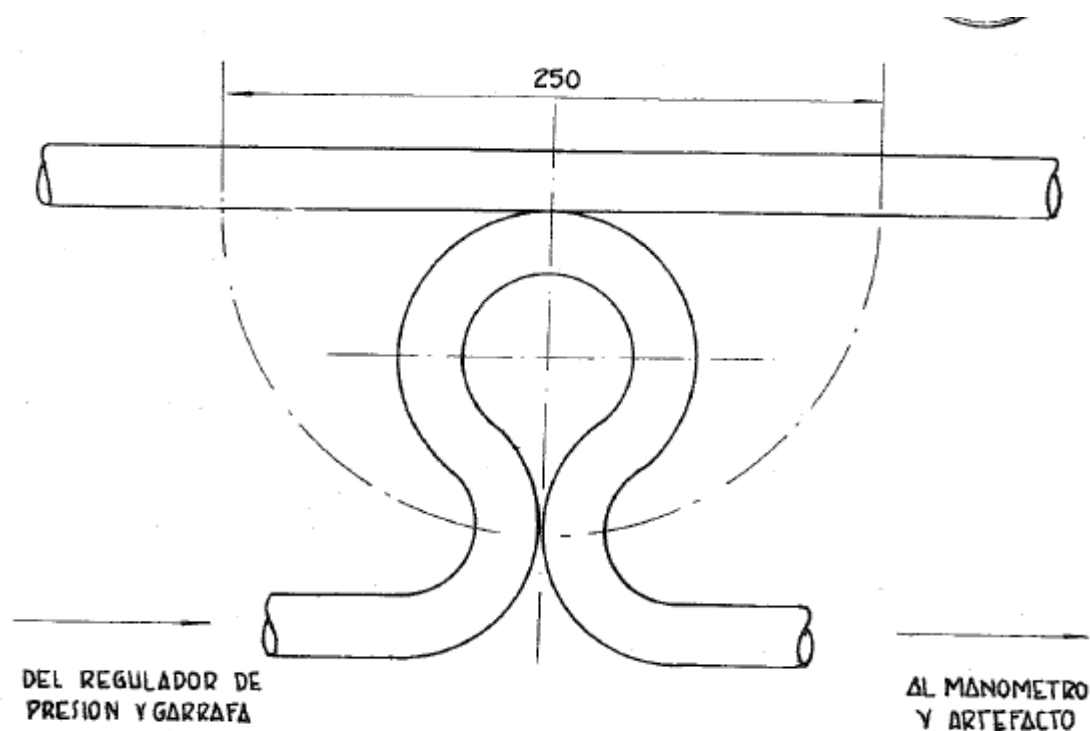


Fig-4

**ENSAYO DE FLEXION (6.4)**

DISPOSITIVO ESQUEMATICO PARA ENSAYOS DE PERMEABILIDAD DE TUBOS  
PARA CONEXION USANDO L.P.G. (APARTADO 6 - 5 )

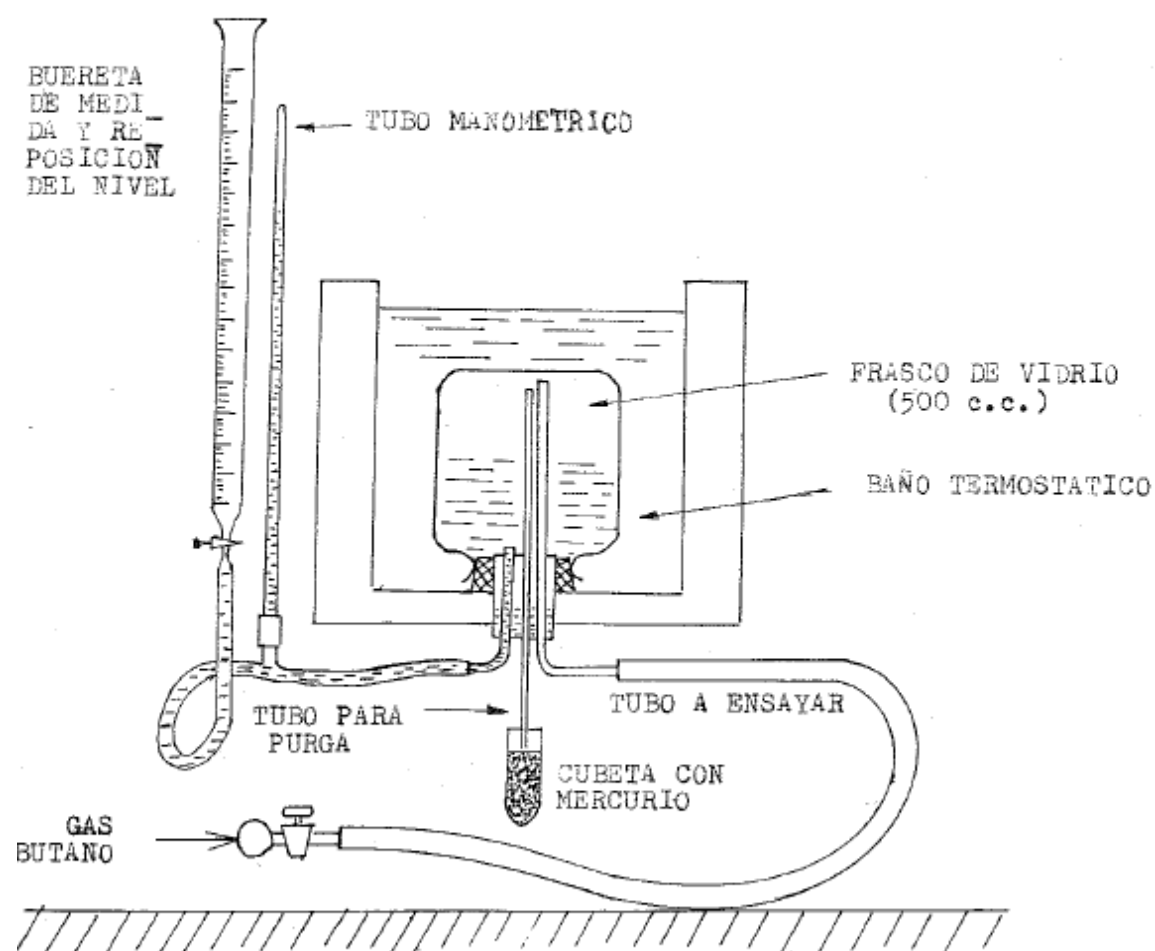


FIG. 5