

NORMA VENEZOLANA

COVENIN 762:1995

BEBIDAS GASEOSAS. METODOS DE ENSAYO.

(1^{era} REVISION)



PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 762-83, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT10 Productos Alimenticios por el Subcomité Técnico SC12 Productos Diversos, y aprobada por la COVENIN en su reunión No 134 de fecha 14-06-95

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades:
M.S.A.S DIRECCION DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS, INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, ASOCIACION VENEZOLANA DE EMBOTELLADORES DE REFRESCO, PEPSI - COLA PANAMERICANA, COCA - COLA DE VENEZUELA, CONCENTRADOS NACIONALES OCAAT, C.A., PEPSI COLA - HIT DE VENEZUELA.



NORMA VENEZOLANA
BEBIDAS GASEOSAS
METODOS DE ENSAYO

COVENIN
762:1995
(1^{er} Revisión)

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana especifica los métodos de ensayos para la determinación de los requisitos físicos y químicos en las bebidas gaseosas.

- a. Determinación de Grados Brix
- b. Determinación de Carbonatación (Volúmenes de Gas Carbónico).
- c. Determinación del contenido de aire y carbonatación en latas.
- d. Determinación de la Acidez.
- e. Determinación de la Sacarina.
- f. Determinación de la Quinina.
- g. Determinación de la Cafeína.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Esta norma es completa.

3 METODOS DE ENSAYO

3.1 DETERMINACION DE GRADOS BRIX

3.1.1 Método 1 Hidrometría

Principio: El método consiste en determinar el % de Sólidos solubles, expresados como sólidos de azúcar.

El método consiste en determinar los grados Brix mediante la lectura directa en un hidrómetro Brix colocado en la muestra.

3.1.1.1 Reactivos y Materiales

3.1.1.1.1 Hidrómetro Brix con termómetro interior para corrección de temperatura.

3.1.1.1.2 Cilindro graduado de 300 ml.

3.1.1.2 Muestra y muestreo

3.1.1.2.1 Preparación de la muestra

Desgasifique la muestra mediante métodos conocidos.

3.1.1.3 Procedimiento

3.1.1.3.1 Coloque en el cilindro una cantidad suficiente de la muestra preparada, para que flote el hidrómetro.

3.1.1.3.2 Introduzca lentamente el hidrómetro en la muestra, hasta que llegue a su posición de equilibrio. La lectura del Brix corresponde al punto en que la visual dirigida al punto más bajo del menisco corta la escala del hidrómetro cuando el ojo se coloca al mismo nivel. Cuando sea imposible ver el menisco como en el caso de las bebidas de color oscuro, lea la escala en la parte superior del menisco y agregue 0,1 grado a la lectura del Brix.

3.1.1.3.3 Tome la lectura de corrección del Brix en el termómetro interior del mismo, a la derecha de la escala. La lectura sobre cero se debe sumar a la del vástago y la lectura bajo cero se debe restar a la del vástago.

NOTA 1: El vástago del hidrómetro que queda por encima de la superficie de la muestra debe conservarse limpio, ya que cualquier adherencia alteraría la lectura.

NOTA 2: Al introducir el hidrómetro en la muestra no se debe empujar hacia abajo, para que luego vuelva a su posición de equilibrio, al contrario se deja que se vaya introduciendo lentamente hasta que llegue a dicha posición.

NOTA 3: Se recomienda mantener un paño limpio y seco para secar el hidrómetro antes de las lecturas.

3.1.1.4 Expresión de los resultados

Los grados Brix en la muestra vienen dados directamente por la lectura tomada en el hidrómetro, con la correspondiente corrección de temperatura.

3.1.1.5 Informe

En el informe se debe indicar:

a) Número y título de esta norma COVENIN

- b) Fecha en la cual se realizó el ensayo
- c) Identificación de la muestra
- d) Resultados
- e) Observaciones

3.1.2 Método 2 Densímetria

3.1.2.1 Aparatos

3.1.2.1.1 Densímetro. Rango 0-3 g/cm³. Rango temperatura -10° a 70°C

3.1.2.1.2 Inyectadora de 20 ml.(manual), Bomba peristáltica (semiautomática) o Tomamuestras (automática), según lo requiera el caso.

3.1.2.1.3 Beakers

3.1.2.2 Muestra y muestreo.

3.1.2.2.1 Preparación de la muestra. Según 3.1.1.2.1.

3.1.2.3 Procedimiento

3.1.2.3.1 Asegurese que todos los materiales utilizados para almacenar y/o transportar la muestra estén completamente limpios y secos antes de su uso.

3.1.2.3.2 Asegurese que el instrumento este calibrado.

3.1.2.3.3 Tome una porción de la muestra preparada según

3.1.1.2.1, de acuerdo a las tres posibilidades para el llenado de muestras , teniendo el mayor cuidado que no contenga burbujas.

3.1.2.3.4 Introduzca la muestra en la celda de medición del densímetro, verificando que este completamente llena y libre de burbujas.

3.1.2.3.5 Lea el valor de densidad a 20° C.

3.1.2.4 Expresión de los resultados

Los grados Brix en la muestra se calculan a partir de la densidad leída a 20°C, (véase la tabla 1), o leer directamente los ° Brix en el aparato.

3.1.2.5 Informe. Según 3.1.1.5.

3.1.3 Método 3 Refractometria

3.1.3.1 Aparatos

3.1.3.1.1 Refractómetros digitales, con un rango de medición de 0% a 95% BRILX, y una precisión mínima de 0,1%, con compensación automática de temperatura.

3.1.3.1.2 Gotero o pipeta de 1 ml.

3.1.3.1.3 Pizeta con agua destilada

3.1.3.2 Preparación de la muestra: Véase 3.1.1.2.1

3.1.3.3 Procedimiento

3.1.3.3.1 Encender el equipo empleando la tecla "ON-OFF" del panel. El equipo debe encenderse al menos 30 minutos antes de realizar las lecturas para permitir la estabilización de la temperatura.

3.1.3.3.2 Verifique que la superficie del prisma este limpia, de lo contrario enjuague con agua, retire el exceso con un papel suave y luego seque con un papel limpio, suave y seco.

3.1.3.3.3 Proceda a calibrar el equipo a "zero" añadiendo al prisma, con una pizeta, una muestra aproximada de 0,1 ml de agua destilada, presionar el boton "read" o "start" y esperar aproximadamente 15 segundos hasta que la lectura sea completa. Debe obtenerse 0,0 +/- 0,1 de lo contrario repetir el procedimiento, limpiando nuevamente el prisma.

3.1.3.3.4 Tome una porción de muestra (0,1 ml) del centro del envase con un gotero o pipeta de 1 ml y colóquela sobre el prisma. Presione el botón "Read" o "Start" y espere aproximadamente 15 segundos hasta que la lectura sea completa.

3.1.3.3.5 Inmediatamente después de tomar las lecturas, limpiar el prisma enjuagando completamente con agua destilada, retirando el exceso secando con un papel limpio , suave y seco.

3.1.3.4 Expresión de los resultados

Los grados Brix de la muestra, vienen dados directamente por la lectura tomada del equipo refractometro.

3.1.3.5 Informe (véase pto. 3.1.15)

3.2 DETERMINACION DE CARBONATACION (VOLUMENES DE GAS CARBONICO)

Principio del método

El método consiste en medir la concentración de gas carbónico, disuelto en la bebida gaseosa, a una temperatura que oscila entre 13° y 18°C, expresándolos como volúmenes de gas carbónico.

3.2.1 Método 1

3.2.1.1 Aparatos

3.2.1.1.1 Probador de carbonatación manual (Véase fig. 1). Tipo Zahm and Nagel.

3.2.1.1.2 Termómetro entre 0 y 50°C, previamente calibrado.

3.2.1.1.3 Tabla de conversión Presión - Temperatura / Volúmenes de gas carbónico. (Véase tabla . 2).

3.2.1.2 Procedimiento

3.2.1.2.1 Coloque el envase sobre el cuerpo del aparato para probar la presión (Véase Fig. 1A). Apriete la tuerca de cierre C, ápríete un poco la tuerca de empaque B y se cierra la válvula de escape A.

3.2.1.2.2 Inserte el manómetro de modo que la aguja perfora la tapa de la corona (Véase figura 1B). Apriete más la tuerca B y la tuerca de cierre C para impedir escape de gas (No debe tomarse nota de esta presión).

3.2.1.2.3 Abra rápidamente la válvula de escape A y cierre tan pronto como la lectura de la presión baje a cero (Véase figura 1C).

3.2.1.2.4 Agite la botella y el aparato vigorosamente, hasta que al sacudir ya no suba la lectura de la presión (Véase figura 1D), Tome nota de esta presión.

3.2.1.2.5 Quite el manómetro y la tapa de la botella (Véase figura 1E). Mida la temperatura introduciendo un termómetro en el líquido. Tome nota de la lectura una vez que el mercurio ha dejado de subir o bajar.

3.2.1.2.6 El volumen de gas se determina en la tabla de carbonatación (Véase la tabla 2) con los valores de presión y temperatura obtenidos.

3.2.2 Método 2

3.2.2.1 Aparatos

3.2.2.1.1 Probador de carbonatación modificado. Tipo Zahm and Nagel (Véase fig. 2).

3.2.2.1.2 Termómetro bimetálico

3.2.2.1.3 Tabla de conversión Presión - Temperatura / Volúmenes de gas carbónico. (véase tabla 2).

3.2.2.2 Procedimiento

3.2.2.2.1 Tomar una muestra de la línea de producción y agitarla con un movimiento suave de abajo hacia arriba.

3.2.2.2.2 Introducir la muestra a ser chequeada en el centro del probador, colocándola sobre la almohadilla de goma y bajar la barra transversal, hasta la posición adecuada de perforación del envase, asegurándose de que la válvula de aguja se encuentre cerrada.

3.2.2.2.3 Con un movimiento rápido y presionando fuerte y firmemente hacia abajo, perforar el envase con la aguja y verificar si el sellado es completo.

Introducir el termómetro del probador hasta el tope. Asegurar que la pestaña protectora del probador esté alineada con el termómetro. Si se observan fugas de gas, la muestra debe ser desechada y debe repetirse la prueba.

3.2.2.2.3 Omitir este paso en muestras de lata y continuar con el paso siguiente. Abrir cuidadosamente la válvula de aguja hasta que el manómetro no registre ninguna lectura. Luego cerrar la válvula inmediatamente, a fin de que no escape más gas ni se derrame el producto.

3.2.2.2.4 Sujetar la base del probador, donde se encuentra la muestra, con la mano derecha y sostener la barra transversal con la mano izquierda. Agitar vigorosamente la muestra con un movimiento de arriba hacia abajo hasta que se obtenga una presión máxima constante en el manómetro. Tome las lecturas de presión y temperatura correspondientes.

3.2.2.2.5 Corregir la lectura de presión según la altitud sobre el nivel del mar.

3.2.2.2.6. Reducir la presión, abriendo lentamente la válvula de aguja, hasta que deje de salir producto por la manguera. Sacar el termómetro suavemente hasta que alcance la pestaña protectora. Deslizar hacia arriba la barra transversal, retirando la muestra del probador.

3.2.2.2.7 Haciendo uso de las lecturas de presión y temperatura, determinar el valor de la carbonatación, mediante la tabla de conversión (véase tabla 2).

3.2.3 Método 3

3.2.3.1 Aparatos

3.2.3.1.1 Probador de carbonatación modificado. Tipo Zahm and Nagel (Véase fig. 2)

3.2.3.1.2 Termómetro bimetálico

3.2.3.1.3 Baño de agitación ultrasónico

3.2.3.1.4 Soporte metálico protector

3.2.3.1.5 Cronómetro

3.2.3.1.6 Tabla de conversión Presión- Temperatura / Volúmenes de gas carbónico. (Veáse tabla 2).

3.2.3.2 Procedimiento

3.2.3.2.1 Tomar una muestra de la línea de producción y agitarla con un movimiento suave de abajo hacia arriba.

3.2.3.2.2 Introducir la muestra a ser chequeada en el centro del probador, colocándola sobre la almohadilla de goma y bajar la barra transversal, hasta la posición adecuada de perforación del envase, asegurándose de que la válvula de aguja se encuentre cerrada.

3.2.3.2.3 Con un movimiento rápido y presionando fuerte y firmemente hacia abajo, perforar el envase con la aguja y verificar si el sellado es completo.

3.2.3.2.4 Omitir este paso en muestras de lata y continuar con el paso siguiente. Abrir cuidadosamente la válvula de aguja hasta que el manómetro no registre lectura alguna. Luego cerrar la válvula inmediatamente, a fin de que no escape más gas ni se derrame el producto.

3.2.3.2.5 Agitar el producto durante el tiempo de agitación, previamente determinado.

Nota 4 : Deben observarse los siguientes aspectos antes de implementarse el método:

a) El nivel del agua dentro del baño debe encontrarse 1/2 pulgada por debajo del tope del mismo y la temperatura debe ser aproximadamente la misma del producto.

b) El baño ultrasónico debe tener un soporte metálico, apoyado sobre el borde del mismo, con el fin de proteger el fondo donde se encuentran los transductores. Este soporte debe tener al menos 2 cm de separación del fondo.

c) El tiempo de agitación variará de acuerdo con el empaque, el grado de carbonatación del producto y el equipo ultrasónico en uso. Por lo general, oscilará entre 30 y 120 segundos. Cada planta debe determinar el tiempo de agitación exacto de cada uno de sus productos y elaborar una tabla para el uso de los operarios de línea.

3.2.3.2.6 Dejar descansar la muestra durante 30 segundos, con el baño apagado, con el fin de favorecer el establecimiento del equilibrio.

3.2.3.2.7 Al finalizar dicho tiempo, sacar el equipo de carbonatación con la muestra e inclinarlo, moviéndolo suavemente, para unificar la temperatura del producto y tomar las lecturas de presión y temperatura.

3.2.3.2.8 Corregir la lectura de presión según la altitud sobre el nivel del mar.

3.2.3.2.9 Reducir la presión, abriendo lentamente la válvula de aguja, hasta que deje de salir producto por la manguera. Sacar el termómetro suavemente hasta que alcance la pestaña protectora. Deslizar hacia arriba la barra transversal, retirando la muestra del probador.

3.2.3.2.10 Haciendo uso de las lecturas de presión y temperatura, determinar el valor de la carbonatación, mediante la tabla de conversión (veáse tabla 2).

3.3 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE Y CARBONATACION EN LATAS

3.3.1 Aparatos, Materiales y Reactivos

3.3.1.1 Probador de aire tipo Zahm (Veáse fig. 3)

3.3.1.2 Beakers de 150 ml

3.3.1.3 Hidróxido de Sodio al 30% p/v

3.3.1.4 Termómetro

3.3.1.5 Tabla de conversión Presión-Temperatura/ Volúmenes de Carbonatación. (Veáse tabla 2).

3.3.2 Procedimiento

3.3.2.1 Determinación

3.3.2.1.1 Caliente la lata aproximadamente a 16°C.

NOTA 5: Para mayor exactitud, la prueba de carbonatación intervalo debe ser realizada lo más aproximado a los 16°C (rango recomendado 12.7°C-18.3°C).

3.3.2.1.2 Prepare el probador de aire llenando la botella del equipo Zahm con solución de hidróxido de sodio al 30%. Con la válvula de purga cerrada y la llave de la bureta abierta, eleve la botella a la altura de la llave de la bureta. Cuando la solución de hidróxido llene la bureta, cierre la llave y cuidadosamente descarte el exceso de hidróxido del extremo de la misma.

3.3.2.1.3 Coloque un beaker con agua debajo del punzón y bajando la barra sumerja el punzón. Abra lentamente la válvula de purga y deje burbujear hasta que todo el aire contenido en el punzón haya sido desalojado. Cierre la válvula de purga. Abra la llave de la bureta y rellene hasta el tope, según el paso 2.

NOTA 6: Chequee que no quede ninguna burbuja de aire adherida a las paredes de la bureta.

3.3.2.1.4 Coloque la lata en el equipo y baje la barra hasta que la empacadura haga contacto con la lata. Presione hacia abajo la barra aplicando suficiente e igual presión hasta que perfore la lata.

NOTA 7: No perfore la lata en el tope o anillo ya que el sellado no es completo y pueden obtenerse resultados inexactos.

3.3.2.1.5 Abra la llave de purga y permita que el gas burbujee en el hidróxido, cerrar la llave tan pronto el manómetro marque presión de 5 psi.

3.3.2.1.6 Agíte la lata hasta que la presión sea constante. Registre la lectura, abra la llave de purga hasta que el manómetro indique presión de cero. Cierre la llave.

NOTA 8: Sólo la primera lectura de presión debe ser registrada.

3.3.2.1.7 Repita la operación (3.7.2.1.6) y lentamente invierta el equipo para recolectar los gases acumulados en el espacio libre de la bureta.

3.3.2.1.8 Remueva la lata del equipo, abra e inserte un termómetro registrando la lectura.

3.3.2.1.9 Agite la bureta e invierta varias veces hasta que la burbuja de aire sea constante.

3.3.2.1.10 Eleve la botella con hidróxido al mismo nivel que el líquido en la bureta y lea el contenido de aire en ml.

3.3.2.1.11 Con la presión obtenida en el punto (3.7.2.1.6) y la temperatura obtenida en el punto (3.7.2.1.8), determine la carbonatación según la tabla 2.

3.3.3 Informe Según 3.1.1.5

3.4 DETERMINACION DE LA ACIDEZ

3.4.1 Reactivos y Materiales

3.4.1.1 Materiales

3.4.1.1.1 Potenciómetro, calibrado a un valor de pH entre 7 y 10.

3.4.1.1.2 Vaso de precipitado de 200 ml.

3.4.1.2 Reactivos

3.4.1.2.1 Solución de hidróxido de sodio, dependiendo de la concentración de ácido, como se indica a continuación:

Acidez, 10 mg/ml	Concentración de NaOH
51	0,01 N
51-150	0,05 N
151-550	0,1 N
550	0,5 N

3.4.2 Preparación de la muestra

3.4.3 Procedimiento

3.4.3.1 Tome 50 ml de la muestra preparada y coloque en el vaso de precipitado. Añada 50 ml de agua destilada, libre de CO₂, previamente neutralizada. Introduzca los electrodos, agite la muestra y títule con la solución de hidróxido de sodio correspondiente, hasta pH 8,3.

3.4.4 Expresión de los resultados

El contenido de acidez en la muestra se expresa en miligramos de ácido cítrico por 100 mililitros de muestra y se calcula como sigue:

$$A = \frac{V_1 \times N \times 64,04}{V_0} \times 100$$

donde:

A = Contenido de acidez, en miligramos de ácido cítrico por 100 ml de muestra.

V₀ = Volumen de la muestra, en mililitros.

V₁ = Volumen de la solución de hidróxido de sodio consumido en la titulación, en mililitros.

N = Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

64,04 = Peso equivalente del ácido cítrico.

NOTA 9: En el caso de ser un ácido diferente al cítrico, la acidez se calcula en base al ácido predominante.

3.4.5 Informe según 3.1.1.5

3.5 IDENTIFICACION DE COLORANTES ARTIFICIALES

3.5.1 Reactivos y Materiales

3.5.1.1 Reactivos

Todos los reactivos deberán ser de grado analítico y el agua a menos que se especifique lo contrario, deberá ser destilada.

3.5.1.1.1 Acido acético

3.5.1.1.2 Solución de ácido acético al 10%

3.5.1.1.3 Amoníaco (NH_3)

3.5.1.1.4 Alcohol butílico

3.5.1.1.5 Alcohol al 50%

3.5.1.1.6 Materiales

3.5.1.1.7 Vasos de precipitados de 100 y 150 ml.

3.5.1.1.8 Pipetas volumétricas de 25 ml.

3.5.1.1.9 Cocinilla

3.5.1.1.10 Tanques para cromatografía

3.5.1.1.11 Lana

3.5.2 Preparación de la muestra (Ver punto 3.1.1.2.1)

3.5.3 Procedimiento

3.5.3.1 Determinación

3.5.3.1.1 Mida 25 ml de la muestra, coloque en el vaso de precipitado de 100 ml, añada 2 gotas de la solución de ácido acético y algunas hebras de lana desgrasada. Caliente hasta que hierva, deje unos minutos, retire la lana, lave bien y observe si se tife.

3.5.3.1.2 Transfiera la lana a otro vaso de precipitado, que contenga agua y agregue 1 gota de amoníaco concentrado. Caliente nuevamente para que la lana desprenda el color, el cual pasa al agua, concentra calentando suavemente y realice una cromatografía en papel ascendente colocando como patrón gotas de los colorantes declarados.

3.5.3.1.3 Como fase móvil para la cromatografía use una mezcla de 640 ml de alcohol butílico, 320 ml de alcohol al 50% y 60 ml amoníaco.

3.5.3.1.4 La cromatografía se deja correr hasta que el o los colorantes alcancen su RF según comparación con los patrones.

3.5.4 Expresión de los resultados

Los colorantes presentes en la muestra se determinan cualitativamente comparándolos con los patrones respectivos.

3.5.5 Informe (Según punto 3.1.1.5)

3.6 DETERMINACION DE SACARINA

3.6.1 Reactivos y Materiales

3.6.1.1 Reactivos

Todos los reactivos deberán ser de grado analítico y el agua a menos que se especifique lo contrario debe ser destilada.

3.6.1.1.1 Solución patrón de cloruro de amonio (NH_4 , 1/mg N/ml). Disuelva 3,819 g de cloruro de amonio (NH_4Cl) en agua y diluya a 1 litro.

3.6.1.1.2 Solución de trabajo de cloruro de amonio (NH_4 , 0,01 mg N/ml). Disuelva 10 ml de la solución patrón a 1 litro.

3.6.1.1.3 Reactivo de Nessler. Disuelva 100 g de ioduro de mercurio (HgI_2) y 70 g de Ioduro de potasio (KI) en una pequeña cantidad de agua. Luego añada con agitación constante y en frío, 160 g de hidróxido de sodio (NaOH) disuelto en 500 ml de agua y diluya a 1 litro.

NOTA 10: El reactivo de Nessler es estable un año conservado en frasco de vidrio oscuro.

3.6.1.1.4 Eter

3.6.1.1.5 Acido Clorhídrico concentrado

3.6.1.2 Materiales

3.6.1.2.1 Balanza analítica

3.6.1.2.2 Matraces aforados de 50 y 1000 ml.

3.6.1.2.3 Pipetas volumétricas de 10 y 50 ml.

3.6.1.2.4 Pipetas graduadas

3.6.1.2.5 Embudo de separación

3.6.1.2.6 Cocinilla

3.6.1.2.7 Fotocolorimetro

3.6.2 Preparación de la muestra (Ver punto 3.1.1.3.1)

3.6.3 Procedimiento

3.6.3.1 Determinación

3.6.3.1.1 Mida 50 ml de la muestra en el embudo de separación, añada 2 ml de ácido clorhídrico y extraiga 2 porciones de aproximadamente 50 ml de éter. Si el éter después de la extracción queda turbio, filtre a través de un algodón humedecido con éter.

3.6.3.1.2 El extracto etéreo lávelo con 5 ml de agua que contenga una gota de ácido clorhídrico, separe el éter y evapore a sequedad en caño de vapor.

3.6.3.1.3 Al residuo que queda después de la evaporación, añádale 5 ml de agua libre de amoníaco y 6 ml de ácido clorhídrico y evapore, con agitación sobre la cocinilla, aproximadamente hasta 1 ml.

3.6.3.1.4 Añada nuevamente 5 ml de agua libre de amoníaco y 6 ml de ácido clorhídrico, agite, evapore hasta 1 ml y transfiera a un matraz aforado de 50 ml con ayuda de agua y lleve a volumen.

3.6.3.1.5 Tome 2 ml, transfiera a un matraz aforado de 25 ml y lleve a volumen con agua.

3.6.3.1.6 Adicione 1 ml del reactivo de Nessler y lea la absorbancia de la solución a 385 nm.

3.6.3.2 Curva patrón (1 gramo de sacarina = 0,2921 gramos de cloruro de amonio).

3.6.3.2.1 A partir de la solución de trabajo NH_4Cl prepare una serie de soluciones que contengan 0,2 - 0,4 - 0,6 - 1,00 miligramo de sacarina, para lo cual se colocan 1 - 2 - 3 - 4 y 5 ml de la solución de trabajo de cloruro de amonio en una serie de matraces aforados de 25 ml, lleve a volumen con agua destilada y adicione 1 ml del reactivo de Nessler.

3.6.3.2.2 Lea la absorbancia de cada una de estas soluciones a 385 nm y construya la curva patrón, tomando en cuenta que 1 gramo de sacarina = 0,2921 gramos de cloruro de amonio.

3.6.4 Expresión de los resultados

Expresé el contenido de sacarina en la muestra en miligramos por 100 ml y calcule como sigue:

$$S = \frac{C}{V} \times 103$$

Donde:

S = Contenido de sacarina presente en la muestra, en miligramos por 100 mililitros.

C = Contenido sacarina determinados a partir de la curva patrón, miligramos.

V = Volumen de la muestra, en mililitros.

3.6.5 Informe (Según 3.1.1.6)

3.7 DETERMINACION DE QUININA

3.7.1 Reactivos y Materiales

3.7.1.1 Reactivos.

Todos los reactivos deberán ser de grado analítico y el agua, a menos que se especifique lo contrario deberá ser destilada.

3.7.1.1.1 Acido Clorhídrico (HCl).

3.7.1.1.2 Solución de ácido clorhídrico 0,5 N.

3.7.1.1.3 Solución patrón de clorhidrato de quinina (1 mg/ml de clorhidrato de quinina alcaloide). Pese 100 mg de quinina, previamente desecada a 100°C durante 3 horas. Coloque en el matraz aforado de 100 ml disuelva en 20 ml de la solución de ácido clorhídrico y lleve a volumen con agua destilada.

3.7.1.2 Materiales

3.7.1.2.1 Matraces aforados de 100 ml.

3.7.1.2.2 Pipetas volumétricas.

3.7.1.2.3 Balanza analítica.

3.7.1.2.4 Estufa regulada a 100°C.

3.7.1.2.5 Espectrofotómetro o equivalente para medir absorbancia a 347,5 nm.

3.7.2 Preparación de la muestra (Ver punto 3.1.1.3)

3.7.3 Procedimiento

3.7.3.1 Determinación.

3.7.3.1.1 Tome 50 ml de la muestra preparada y coloque en el matraz aforado de 100 ml. Añada 20 ml de la solución de ácido clorhídrico 0,5 N y lleve a volumen, mezcle bien y lea la absorbancia a 347,5 nm.

3.7.4 Expresión de los resultados

El contenido de quinina en la muestra se expresa en partes por millon y se calcula como sigue:

$$Q = \frac{C}{V} \times 10^3$$

Donde:

Q = contenido de quinina en la muestra, en ppm

C = contenido de quinina en miligramos, determinados a partir de las curva de calibración

3.8 DETERMINACION DE CAFEINA

3.8.1 Reactivos y Materiales

3.8.1.1 Reactivos

Todos los reactivos deberán ser de grado analítico y el agua, a menos que se especifique lo contrario, deberá ser destilada.

3.8.1.1.1 Cloroformo (CHCl₃).

3.8.1.1.2 Hidróxido de amonio (NH₄OH).

3.8.1.1.3 Solución de hidróxido de amonio (1 + 2).

3.8.1.1.4 Eter.

3.8.1.1.5 Solución patrón de cafeína (1 mg/ml CHCl₃). Disuelva 100 mg de cafeína p.a en cloroformo y diluya a 100 ml con cloroformo.

3.8.1.1.6 Solución de trabajo. A partir de la solución patrón de cafeína prepare una serie de diluciones que contengan 0,25-0,50 y 0,75 mg de cafeína por 50 ml de cloroformo. Frecuentemente se verifica el factor (punto 3.6.4) para minimizar variaciones en el aparato.

3.8.1.1.7 Acido sulfúrico (H₂SO₄).

3.8.1.1.8 Solución de ácido sulfúrico 4N.

3.8.1.1.9 Hidróxido de sodio (NaOH).

3.8.1.1.10 Solución de hidróxido de sodio 2N.

3.8.1.1.11 Celite 545.

3.8.1.2 Materiales

3.8.1.2.1 Balanza analítica.

3.8.1.2.2 Baño de vapor.

3.8.1.2.3 Tubos de cromatografía de 25 x 250 mm.

3.8.1.2.4 Pipetas volumétricas de 5 y 10 ml.

3.8.1.2.5 Matraces aforados de 50 y 100 ml.

3.8.1.2.6 Vasos de precipitado.

3.8.2 Preparación de la muestra

3.8.2.1 Elimine el CO₂ de la muestra pasándola de un recipiente a otro repetidas veces. Tome 5 ó 10 ml y coloque en un vaso de precipitado de 250 ml.

3.8.2.2 Evapore a sequedad sobre el baño de vapor, disuelva el residuo en 5 ml de la solución de hidróxido de amonio y calienta durante 2 minutos sobre el baño de vapor.

3.8.2.3 Añada 6 g de celite 545 y mezcle cuidadosamente para homogeneizar.

3.8.3 Procedimiento

3.8.3.1 Preparación de la columna

a) Columna 1. Mezcle cuidadosamente 2 ml de la solución de ácido sulfúrico 4 N con 2 g de celite 545. Transfiera al tubo de cromatografía sobre un tapón de lana de vidrio colocado previamente en el tubo y presione moderadamente para obtener una masa uniforme. En la parte superior del tubo coloque otro tapón de lana de vidrio para disminuir los daños en la superficie de la columna.

b) Columna 2

b.1) Capa 1. Mezcle cuidadosamente 3 g de celite 545 con 2 ml de la solución de hidróxido de sodio. Transfiera al tubo de cromatografía sobre un tapón de lana de vidrio colocado previamente en el tubo y se presiona moderadamente para obtener una masa uniforme.

b.2) Capa 2. Transfiera la muestra preparada a la columna, directamente sobre la capa 1 y presione. Lave el vaso de precipitado con 1 a 2 g de celite y transfiera a la columna. Presione para obtener una masa uniforme y coloque en la parte superior del tubo una capa delgada de lana de vidrio.

3.8.3.2 Determinación

3.8.3.2.1 Coloque la columna 2 sobre la columna 1 y pase 150 ml de éter a través de las columnas 2 y 1, usando una

cantidad inicial de este éter para lavar el vaso de precipitado que contenía la muestra.

3.8.3.2.2 Deje drenar bien y remueva la columna 2.

3.8.3.2.3 Adicionalmente pase 50 ml de éter a través de la columna 1 y deje drenar bien.

3.8.3.2.4 Pase 50 ml de cloroformo a través de la columna 1, usando una cantidad inicial para lavar el pico de la columna 2.

3.8.3.2.5 Recoja el eluado en un matraz de 50 ml y lleve a volumen con cloroformo. Lea la absorbancia de esta solución a 276 nm.

3.8.4 Expresión de los resultados

Expresé (el contenido de cafeína en la muestra) en miligramos por 100 mililitros, y se calcula como sigue:

$$F = \frac{M}{A_0}$$

$$F = \frac{F \times A_1}{V} \times 100$$

Donde:

F = Factor

M = Contenido de cafeína en 50 ml de solución de trabajo, en miligramos.

A₀ = Absorbancia de la solución de trabajo.

C = Contenido de cafeína en la muestra, en miligramos por 100 mililitros.

A₁ = Absorbancia de la muestra.

V = Volumen de la muestra, en mililitros.

3.9 Determinación de componentes en bebidas gaseosas por el método de Cromatografía líquida de alta presión (HPLC).

Principio: Este método analítico HPLC, separa y cuantifica ocho componentes en las bebidas gaseosas (Quinina, Acesulfame K, Cafeína, Aspartame, Sacarina, Cafeína, Vainillina, Sorbato de potasio, y Benzoato de sodio).

3.9.1 Aparatos y Reactivos

3.9.1.1 Cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC)

3.9.1.2 Detector UV- visible

3.9.1.3 Inyector automático

3.9.1.4 Registrador

3.9.1.5 Columna C 8 de 3 micras 100 mm x 4,6 mm (Spherisorb ó su equivalente).

3.9.1.6 Jeringa para muestras (en microlitros)

3.9.1.7 Jeringas plásticas desechables de 10 ml

3.9.1.8 Membrana de Ester Celulosa de 0,45 micras

3.9.1.9 Equipo para filtración al vacío

3.9.1.10 Filtro con base de vidrio

3.9.1.11 Balones volumetricos clase "A" de 50, 100, 500 y 1000 ml.

3.9.1.12 Estándar de Quinina

3.9.1.13 Estándar de Acesulfame K

3.9.1.14 Estándar de Cafeína

3.9.1.15 Estándar de Aspartame

3.9.1.16 Estándar de Sacarina

3.9.1.17 Estándar de Vainillina

3.9.1.18 Estándar de Sorbato de potasio

3.9.1.19 Estándar de Benzoato de sodio

3.9.1.20 Agua grado HPLC

3.9.1.21 Metanol grado HPLC

3.9.1.22 Acetonitrilo grado HPLC

3.9.1.23 Acido sulfúrico concentrado, grado p.a

3.9.1.24 Fosfato de potasio monobásico

3.9.1.25 Agua Buffer

3.9.2 Procedimiento

3.9.2.1 Preparación de la fase móvil: La fase móvil está compuesta por 70% de agua buffer, 17,5% de acetonitrilo y 13,5% de metanol.

3.9.2.2 Preparación de agua buffer: En un balón volumetrico de 1 litro, pese 2,382 g de fosfato de potasio monobásico, añada 750 ml de agua grado HPLC y 8,5 ml de ácido sulfúrico concentrado. Diluya a volumen.

3.9.2.3 Preparación del Estándar de Quinina (1000mg/L): Pese 1,225 g de hidrocloreuro de quinina dihidratado, y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado en la sombra, a 4°C por 2 días.

3.9.2.4 Preparación del Estándar de Acesulfame K (1000 mg/L): Pese 1,000 g de acesulfame K y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.5 Preparación del Estándar de Cafeína (1000 mg/L): Pese 1,000 g de cafeína y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.6 Preparación del Estándar de Aspartame (1000 mg/L): Pese 0,500 g de aspartame y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 500 ml. Añada 400 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado, a 4°C por 3 días.

3.9.2.7 Preparación del estándar de Sacarina (1000 mg/L): Pese 1,318 g de sacarina y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 500 ml. Añada 400 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.8 Preparación del estándar de Vainillina (1000mg/L): Pese 1,000 g de vainillina y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.9 Preparación del estándar de Sorbato de potasio (1000 mg/L): Pese 1,000 g de sorbato de potasio y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta

disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.10 Preparación del estándar de Benzoato de Sodio (1000 mg/L): Pese 1,000 g de benzoato de sodio y transfíralo cuantitativamente a un balón aforado de 1 litro. Añada 800 ml de agua grado HPLC, mezcle hasta disolver y diluya a volumen. El estándar puede estar almacenado a 4°C por 2 meses.

3.9.2.11 Concentración del estándar: Diluya a 100 ml de acuerdo a la siguiente tabla:

Concentración	Solución patrón (ml)	Concentración final
Quinina (1000 mg/L)	5 ml	50 mg/L
Acesulfame K (1000 mg/L)	5 ml	50 mg/L
Cafeína (1000 mg/L)	5 ml	50 mg/L
Aspartame (1000mg/L)	20 ml	200 mg/L
Sacarina (1000 mg/L)	5 ml	50 mg/L
Vainillina (1000 mg/L)	5 ml	50 mg/L
Sorbato de potasio (1000 mg/L)	15 ml	150 mg/L
Benzoato de sodio (1000 mg/L)	15 ml	150 mg/L

3.9.2.12 Preparación de la muestra

3.9.2.12.1 Descarbonata la muestra de bebida gaseosa, utilizando un equipo ultrasónico o un método equivalente, durante 10 minutos.

3.9.2.12.2 Pipetea 25 ml de la muestra descarbonatada dentro de un balón aforado de 50 ml y diluya a volumen con agua grado HPLC.

3.9.2.12.3 Filtre a través de una membrana de 0,45 micras

Nota: Las bebidas deben ser diluidas dentro del rango de exactitud del método.

3.9.2.12.4 Condiciones del HPLC:

Tipo columna: Spherisorb C8, tamaño de partícula 3 micras, 100 mm x 4,6 mm.

Flujo: 1,0 ml/min

Detector: 214 nm

Sensibilidad: 0,8 unidad de absorbancia

Tamaño de la muestra: 25 microlitros (uL)

Tiempo de elución : 6 min.

Fase móvil: 70% agua buffer, 17,5% acetonitrilo, 12,5% metanol.

3.9.2.13 Encienda el equipo HPLC y estabilice por 30 min, como mínimo.

3.9.2.14 Inyecte la solución patrón del componente a determinar y calcule el factor de respuesta, de la siguiente forma:

$$FR = \frac{\text{Cantidad del compuesto en el estándar (mg/L)}}{\text{Altura del pico en el estándar}}$$

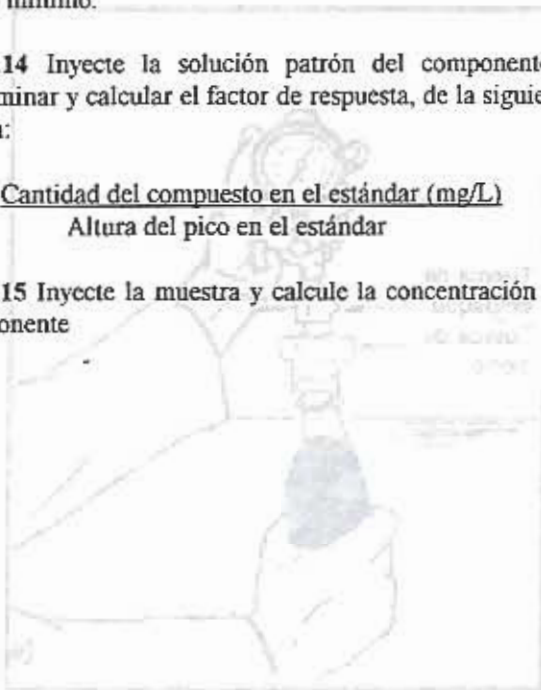
3.9.2.15 Inyecte la muestra y calcule la concentración del componente

Concentración (mg/L) = FR x Altura del pico en la muestra

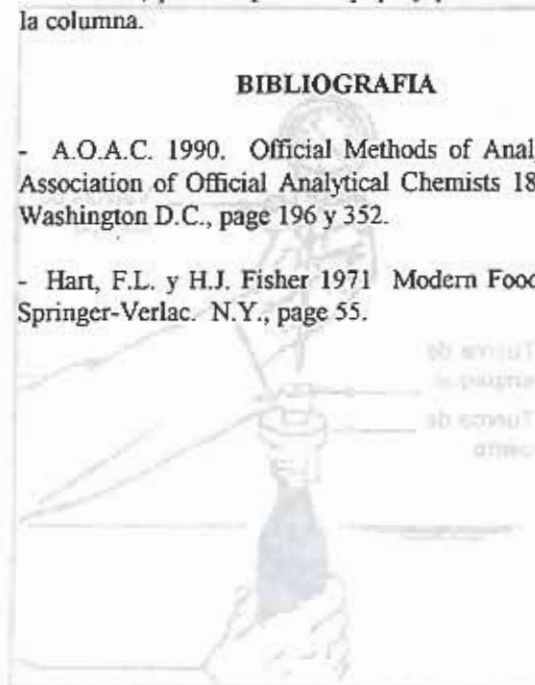
3.9.2.16 Después de completar el análisis, circule a través del sistema una solución metanol-agua 30% p/p durante 30 minutos, para limpiar el equipo y preservar la vida de la columna.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 18th edition. Washington D.C., page 196 y 352.
- Hart, F.L. y H.J. Fisher 1971 Modern Food Analysis. Springer-Verlag. N.Y., page 55.



A

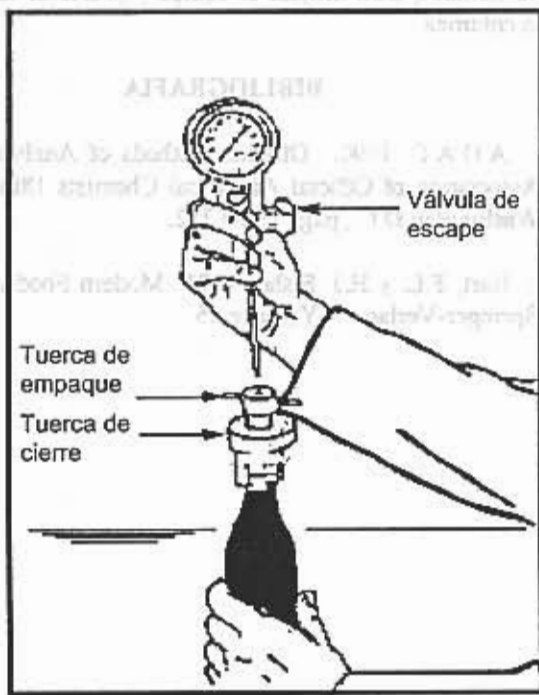


B



C

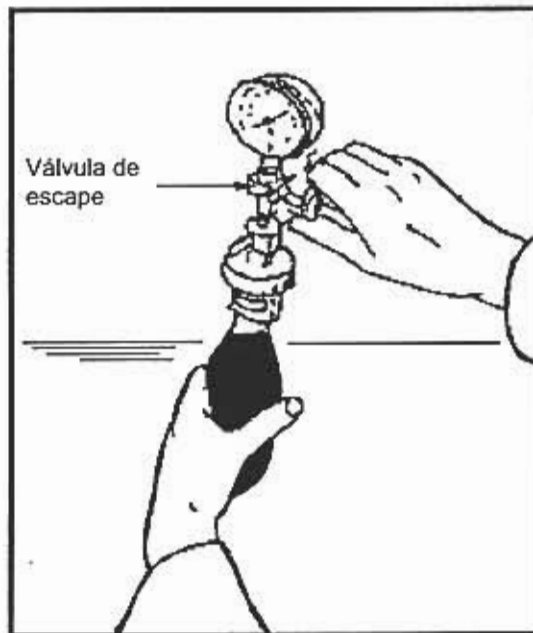
FIGURA 1. PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR EL MANOMETRO



A

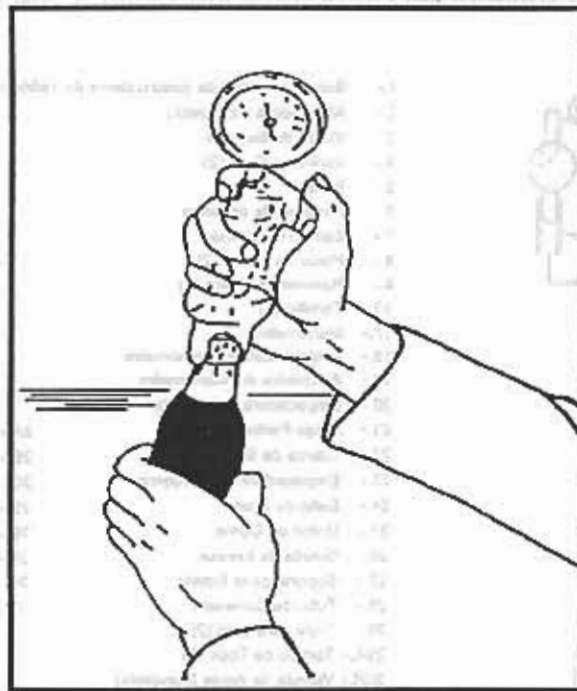


B

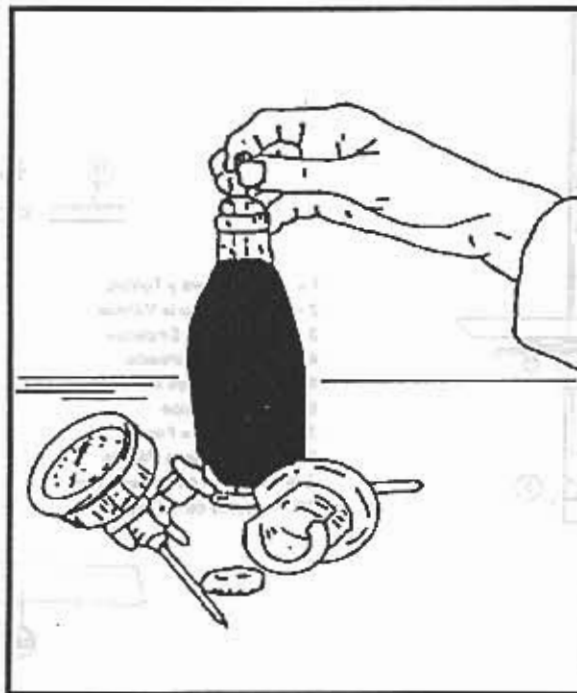


C

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR EL MANOMETRO

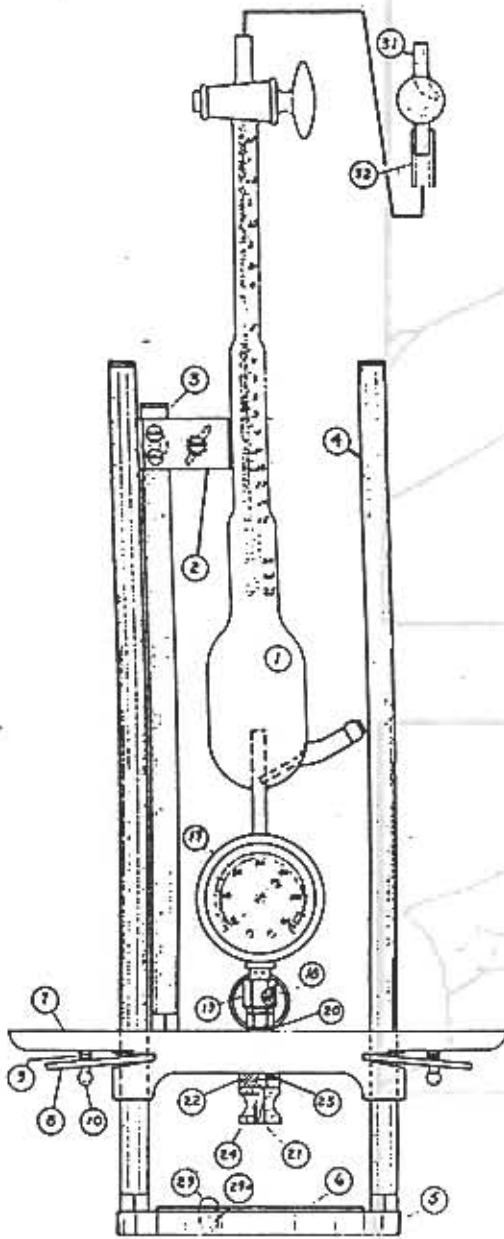


D

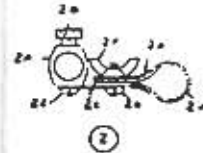


E

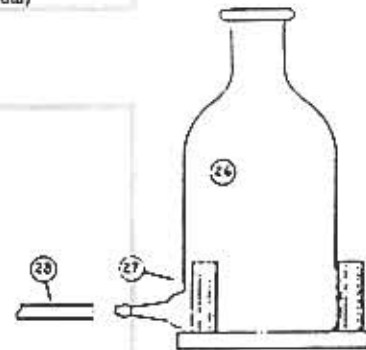
FIG. 2. Probador de Carbonatación Zahm & Nagel



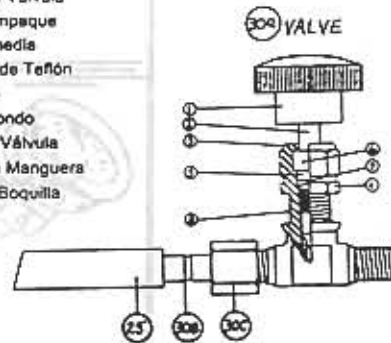
- 1.- Bureta con llave de paso o cierre de Teflón o vidrio (opcional)
- 2.- Abrazadera (completa)
- 3.- Varilla de Soporte
- 4.- Varilla de Guía (2)
- 5.- Base
- 6.- Almohadilla de goma
- 7.- Barra Transversal
- 8.- Pieza de Cierre (2)
- 9.- Resorte de Cierre (2)
- 10.- Tornillo (2)
- 17.- Manómetro
- 18.- Empecadura de Manómetro
- 19.- Adaptador del Manómetro
- 20.- Empecadura del Adaptador
- 21.- Aguja Perforada
- 22.- Tuerca de Empaque
- 23.- Empecadura de la Tuerca
- 24.- Sello de Goma
- 25.- Unión de Goma
- 26.- Botella de Enrase
- 27.- Soporte de la Botella
- 28.- Tubo de Conexión
- 29.- Tope para Lata (2)
- 29A.- Tornillo de Tope (2)
- 30R.- Válvula de Aguja (completa)
- 31.- Trampa para Caústico
- 32.- Acople Plástico



- 2A.- Comedera de la Abrazadera
- 2B.- Tornillo Mariposa
- 2C.- Fleje Soporte
- 2D.- Fleje de la Abrazadera
- 2E.- Tornillo (2)
- 2F.- Tuerca Manposa
- 2G.- Tornillo
- 2H.- Banda Plástica



- 1.- Agarradera y Tornillo
- 2.- Vástago de la Válvula
- 3.- Tuerca del Empaque
- 4.- Tuerca Intermedia
- 5.- Empecadura de Teflón
- 6.- Collarín Tope
- 7.- Collarín de Fondo
- 8.- Cuerpo de la Válvula
- 30B.- Boquilla de la Manguera
- 30C.- Tuerca de la Boquilla



Temperatura de la muestra (°C)	Temperatura de la muestra (°F)	Temperatura de la muestra (°C)	Temperatura de la muestra (°C)		Temperatura de la muestra (°C)
			20.0	20.0	
10.0	50.0	10.0	20.0	20.0	10.0
11.0	51.8	11.0	20.0	20.0	11.0
12.0	53.6	12.0	20.0	20.0	12.0
13.0	55.4	13.0	20.0	20.0	13.0
14.0	57.2	14.0	20.0	20.0	14.0
15.0	59.0	15.0	20.0	20.0	15.0
16.0	60.8	16.0	20.0	20.0	16.0
17.0	62.6	17.0	20.0	20.0	17.0
18.0	64.4	18.0	20.0	20.0	18.0
19.0	66.2	19.0	20.0	20.0	19.0
20.0	68.0	20.0	20.0	20.0	20.0
21.0	69.8	21.0	20.0	20.0	21.0
22.0	71.6	22.0	20.0	20.0	22.0
23.0	73.4	23.0	20.0	20.0	23.0
24.0	75.2	24.0	20.0	20.0	24.0
25.0	77.0	25.0	20.0	20.0	25.0
26.0	78.8	26.0	20.0	20.0	26.0
27.0	80.6	27.0	20.0	20.0	27.0
28.0	82.4	28.0	20.0	20.0	28.0
29.0	84.2	29.0	20.0	20.0	29.0
30.0	86.0	30.0	20.0	20.0	30.0
31.0	87.8	31.0	20.0	20.0	31.0
32.0	89.6	32.0	20.0	20.0	32.0
33.0	91.4	33.0	20.0	20.0	33.0
34.0	93.2	34.0	20.0	20.0	34.0
35.0	95.0	35.0	20.0	20.0	35.0
36.0	96.8	36.0	20.0	20.0	36.0
37.0	98.6	37.0	20.0	20.0	37.0
38.0	100.4	38.0	20.0	20.0	38.0
39.0	102.2	39.0	20.0	20.0	39.0
40.0	104.0	40.0	20.0	20.0	40.0
41.0	105.8	41.0	20.0	20.0	41.0
42.0	107.6	42.0	20.0	20.0	42.0
43.0	109.4	43.0	20.0	20.0	43.0
44.0	111.2	44.0	20.0	20.0	44.0
45.0	113.0	45.0	20.0	20.0	45.0
46.0	114.8	46.0	20.0	20.0	46.0
47.0	116.6	47.0	20.0	20.0	47.0
48.0	118.4	48.0	20.0	20.0	48.0
49.0	120.2	49.0	20.0	20.0	49.0
50.0	122.0	50.0	20.0	20.0	50.0

FIG. 3. Probador de Aire, Tipo Zahn

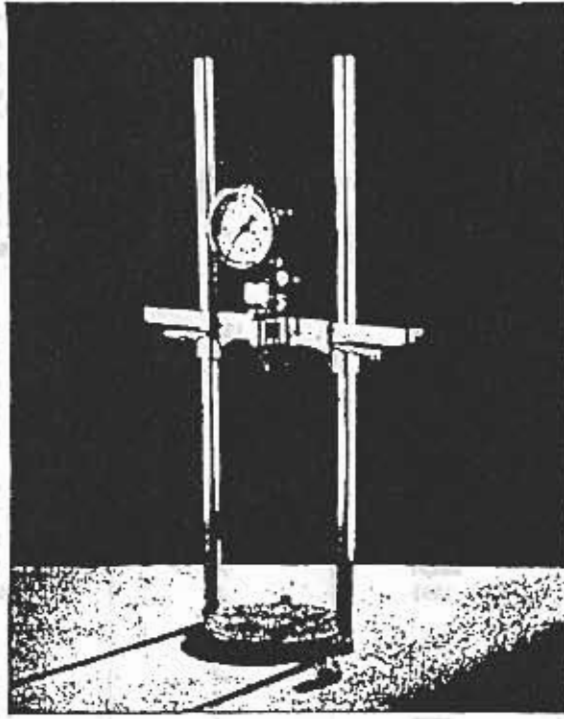


TABLA 1. GRADOS BRIX Y GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLUCIONES DE AZUCAR (*)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Especifica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Especifica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
0,0	1.0000	0.998234	9,0	1.03586	1.034029
,2	078	9010	,2	668	4850
,4	155	9786	,4	750	5671
,6	233	1.000563	,6	833	6494
,8	311	1342	,8	915	7318
1,0	389	2120	10,0	998	8143
,2	467	2897	,2	4081	8970
,4	545	3675	,4	164	9797
,6	623	4453	,6	247	40626
,8	701	5234	,8	330	1456
2,0	779	6015	11,0	413	2288
,2	858	6796	,2	497	3121
,4	936	7580	,4	580	3954
,6	1015	8363	,6	664	4788
,8	093	9148	,8	747	5625
3,0	172	9934	12,0	831	6462
,2	251	10721	,2	915	7300
,4	330	1510	,4	999	8140
,6	409	2298	,6	5084	8980
,8	488	3089	,8	168	9822
4,0	567	3881	13,0	252	50665
,2	647	4673	,2	337	1510
,4	726	5467	,4	422	2356
,6	806	6261	,6	506	3202
,8	886	7058	,8	591	4050
5,0	965	7854	14,0	677	4900
,2	2045	8652	,2	762	5751
,4	125	9451	,4	847	6602
,6	206	20251	,6	933	7455
,8	286	1053	,8	6018	8310
6,0	366	1855	15,0	104	9165
,2	447	2659	,2	190	60022
,4	527	3463	,4	276	0880
,6	608	4270	,6	362	1738
,8	689	5077	,8	448	2598
7,0	770	5885	16,0	534	3460
,2	851	6694	,2	621	4324
,4	932	7504	,4	707	5188
,6	3013	8316	,6	794	6054
,8	095	9128	,8	881	6921
8,0	176	9942	17,0	968	7789
,2	258	30757	,2	7055	8658
,4	340	1573	,4	142	9529
,6	422	2391	,6	229	70400
,8	504	3209	,8	317	1273

* Tomado de Methods of Analysis A.O.A.C. 13a. ed. 1980, pag. 918 a 923

TABLA 1. (Continuación)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
18,0	1.07404	1.072147	27,0	1.11480	1.112828
,2	492	3023	,2	573	3763
,4	580	3900	,4	667	4697
,6	668	4777	,6	761	5635
,8	756	5657	,8	855	6572
19,0	844	6537	28,0	949	7512
,2	932	7419	,2	2043	8453
,4	8021	8302	,4	138	9395
,6	110	9187	,6	232	20339
,8	198	80072	,8	327	1284
20,0	287	0959	29,0	422	2231
,2	376	1848	,2	517	3179
,4	465	2737	,4	612	4128
,6	554	3628	,6	707	5079
,8	644	4520	,8	802	6030
21,0	733	5414	30,0	898	6984
,2	823	6309	,2	993	7939
,4	913	7205	,4	3089	8896
,6	9003	8101	,6	185	9853
,8	093	9000	,8	281	30812
22,0	183	9900	31,0	378	1773
,2	273	90802	,2	474	2753
,4	364	1704	,4	570	3698
,6	454	2607	,6	667	4663
,8	545	3513	,8	764	5628
23,0	636	4420	32,0	861	6596
,2	727	5328	,2	958	7565
,4	818	6236	,4	4055	8534
,6	909	7147	,6	152	9506
,8	10000	8058	,8	250	40479
24,0	092	8971	33,0	347	1453
,2	183	9886	,2	445	2429
,4	275	100802	,4	543	3405
,6	367	1718	,6	641	4384
,8	459	2637	,8	739	5363
25,0	551	3557	34,0	837	6345
,2	643	4478	,2	936	7328
,4	736	5400	,4	5034	8313
,6	828	6324	,6	133	9298
,8	921	7248	,8	232	50286
26,0	1014	8175	35,0	331	1275
,2	106	9103	,2	430	2265
,4	200	10033	,4	530	3256
,6	293	0963	,6	629	4249
,8	386	1895	,8	729	5242

TABLA 1. (Continuación)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
36,0	1.15828	1.156238	45,0	1.20467	1.202540
,2	928	7235	,2	573	3763
,4	6028	8233	,4	680	4668
,6	128	9233	,6	787	5733
,8	228	60233	,8	894	6801
37,0	329	1236	46,0	1001	7870
,2	430	2240	,2	108	8490
,4	530	3245	,4	215	10013
,6	631	4252	,6	323	1086
,8	732	5259	,8	431	2162
38,0	833	6269	47,0	538	3238
,2	934	7281	,2	646	4317
,4	7036	8293	,4	755	5395
,6	138	9307	,6	863	6476
,8	239	70322	,8	971	7559
39,0	341	1340	48,0	2080	8643
,2	443	2359	,2	189	9729
,4	545	3379	,4	298	20815
,6	648	4400	,6	406	1904
,8	750	5423	,8	516	2995
40,0	853	6447	49,0	625	4086
,2	956	7473	,2	735	5180
,4	8058	8501	,4	844	6274
,6	162	9527	,6	954	7371
,8	265	80560	,8	3064	8469
41,0	368	1592	50,0	174	9567
,2	472	2625	,2	284	30668
,4	575	3660	,4	395	1770
,6	679	4696	,6	506	2874
,8	783	5734	,8	616	3979
42,0	887	6773	51,0	727	5085
,2	992	7814	,2	838	6194
,4	9096	8856	,4	949	7303
,6	201	9901	,6	4060	8414
,8	305	90946	,8	172	9527
43,0	410	1993	52,0	284	40641
,2	515	3041	,2	395	1757
,4	620	4090	,4	507	2873
,6	726	5141	,6	619	3992
,8	831	6193	,8	731	5113
44,0	936	7247	53,0	844	6234
,2	20042	8303	,2	956	7358
,4	148	9360	,4	5069	8482
,6	254	200420	,6	182	9609
,8	360	1480	,8	295	50737

TABLA 1. (Continuación)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
54,0	1.25408	1.251866	63,0	1.30657	1.304267
,2	521	2997	,2	778	5467
,4	635	4129	,4	898	6669
,6	748	5264	,6	1019	7872
,8	862	6400	,8	139	9077
55,0	976	7535	64,0	260	10282
,2	6090	8674	,2	381	1489
,4	204	9815	,4	502	2699
,6	319	60955	,6	623	3909
,8	433	2099	,8	745	5121
56,0	548	3243	65,0	866	6334
,2	663	4390	,2	988	7549
,4	778	5537	,4	2110	8766
,6	893	6686	,6	232	9983
,8	7008	7837	,8	354	21203
57,0	123	8989	66,0	476	2425
,2	239	70143	,2	599	3648
,4	355	1299	,4	722	4872
,6	471	2455	,6	844	6097
,8	587	3614	,8	967	7325
58,0	703	4774	67,0	3090	8554
,2	819	5936	,2	214	9785
,4	936	7098	,4	337	31017
,6	8052	8262	,6	460	2250
,8	169	9428	,8	584	3485
59,0	286	80595	68,0	708	4722
,2	404	1764	,2	832	5961
,4	520	2935	,4	957	7200
,6	638	4107	,6	4081	8441
,8	755	5281	,8	205	9684
60,0	873	6456	69,0	330	40928
,2	991	7633	,2	455	2174
,4	9109	8811	,4	580	3421
,6	227	9991	,6	705	4671
,8	346	91172	,8	830	5922
61,0	464	2354	70,0	956	7174
,2	583	3539	,2	5081	8427
,4	701	4725	,4	207	9682
,6	820	5911	,6	333	50939
,8	940	7100	,8	459	2197
62,0	30059	8291	71,0	585	3456
,2	178	9483	,2	711	4717
,4	298	300677	,4	838	5980
,6	418	1871	,6	964	7245
,8	537	3068	0,8	6091	8511

TABLE 1. (Continuation)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
72,0	1.36218	1.359778	81,0	1.42088	1.418374
,2	346	61047	,2	222	9711
,4	473	2317	,4	356	21049
,6	600	3590	,6	490	2390
,8	728	4864	,8	625	3730
73,0	856	6139	82,0	759	5072
,2	983	7415	,2	894	6416
,4	7111	8693	,4	3029	7761
,6	240	9973	,6	164	9109
,8	368	71254	,8	298	30457
74,0	496	2536	83,0	434	1807
,2	625	3820	,2	569	3158
,4	754	5105	,4	705	4511
,6	883	6392	,6	841	5866
,8	8012	7680	,8	976	7222
75,0	141	8971	84,0	4112	8579
,2	270	80262	,2	249	9938
,4	400	1555	,4	385	41299
,6	530	2851	,6	521	2661
,8	660	4148	,8	658	4024
76,0	790	5446	85,0	794	5388
,2	920	6745	,2	931	6754
,4	9050	8045	,4	5068	8121
,6	180	9347	,6	205	9491
,8	311	90651	,8	343	50860
77,0	442	1956	86,0	480	2232
,2	573	3263	,2	618	3605
,4	704	4571	,4	755	4980
,6	835	5881	,6	893	6357
,8	966	7192	,8	6031	7735
78,0	40098	8505	87,0	170	9114
,2	230	9819	,2	308	60495
,4	361	401134	,4	446	1877
,6	493	2452	,6	585	3260
,8	625	3771	,8	724	4645
79,0	758	5091	88,0	862	6032
,2	890	6412	,2	7002	7420
,4	1023	7735	,4	141	8810
,6	155	9061	,6	280	70200
,8	288	10387	,8	420	1592
80,0	421	1715	89,0	559	2986
,2	554	3044	,2	699	4381
,4	688	4374	,4	839	5779
,6	821	5706	,6	979	7176
,8	955	7039	,8	8119	8575

TABLA 1. (Final)

° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:		° Brix o % de Sacarosa (por peso)	Gravedad Específica a:	
	20 / 20°	20 / 4°		20 / 20°	10 / 4°
90,0	1.48259	1.479976	95,0	1.51814	1.515455
,2	400	81378	,2	958	6893
,4	540	2782	,4	2102	8332
,6	681	4187	,6	246	9771
,8	822	5593	,8	390	21212
91,0	963	7002	96,0	535	2656
,2	9104	8411	,2	680	4100
,4	246	9823	,4	824	5546
,6	387	91234	,6	969	6993
,8	529	2647	,8	3114	8441
92,0	671	4063	97,0	260	9891
,2	812	5479	,2	405	31342
,4	954	6897	,4	551	2794
,6	50097	8316	,6	696	4248
,8	239	9736	,8	842	5704
93,0	381	501158	98,0	988	7161
,2	524	2582	,2	4134	8618
,4	667	4006	,4	280	40076
,6	810	5432	,6	426	1536
,8	950	6859	,8	573	2998
94,0	1096	8289	99,0	719	4462
,2	239	9720	,2	866	5926
,4	382	11151	,4	5013	7392
,6	526	2585	,6	160	8861
,8	670	4019	,8	307	50329
			100,0	454	1800

TABLA 2.1 - VOLUMENES DE GAS CARBONICO DISUELTUO POR UN VOLUMEN DE AGUA
PRESION MANOMETRICA EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA

°F	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	°C		
40	2.00	2.10	2.21	2.30	2.41	2.49	2.59	2.70	2.80	2.90	3.00	3.09	3.20	3.30	3.40	3.50	3.59	3.68	3.79	3.90	3.99	4.08	4.19	4.28	4.39	4.50							
41	2.05	2.15	2.25	2.35	2.44	2.52	2.61	2.71	2.81	2.92	3.01	3.10	3.18	3.27	3.36	3.44	3.53	3.63	3.72	3.83	3.93	4.03	4.10	4.21	4.30	4.41	4.51						4.5
42	2.04	2.14	2.24	2.34	2.43	2.51	2.60	2.70	2.80	2.91	3.01	3.11	3.19	3.29	3.39	3.48	3.59	3.68	3.77	3.89	3.98	4.05	4.16	4.25	4.35	4.46	4.56						5
43	2.00	2.09	2.18	2.28	2.38	2.49	2.56	2.66	2.76	2.86	2.95	3.03	3.13	3.24	3.33	3.43	3.52	3.61	3.70	3.79	3.90	4.00	4.08	4.18	4.27	4.37	4.47	4.58					6.1
44	2.06	2.15	2.26	2.36	2.46	2.54	2.63	2.73	2.82	2.92	3.01	3.10	3.19	3.29	3.39	3.48	3.56	3.66	3.75	3.85	3.95	4.04	4.13	4.22	4.31	4.41	4.51	4.62					6.7
45	2.03	2.12	2.22	2.31	2.41	2.50	2.59	2.68	2.77	2.87	2.95	3.04	3.13	3.23	3.32	3.41	3.49	3.59	3.67	3.77	3.86	3.96	4.05	4.15	4.26	4.36	4.46	4.57					7.2
46	2.08	2.17	2.27	2.36	2.46	2.54	2.61	2.71	2.80	2.90	2.98	3.06	3.16	3.25	3.34	3.43	3.53	3.62	3.70	3.79	3.88	3.98	4.07	4.15	4.24	4.32	4.43	4.53					7.8
47	2.03	2.11	2.19	2.30	2.39	2.49	2.56	2.64	2.74	2.83	2.93	3.01	3.10	3.18	3.27	3.36	3.45	3.53	3.62	3.70	3.79	3.88	3.97	4.06	4.13	4.24	4.32	4.42					8.3
48	2.09	2.17	2.27	2.36	2.46	2.54	2.60	2.70	2.79	2.88	2.96	3.05	3.14	3.23	3.30	3.38	3.46	3.55	3.62	3.71	3.79	3.87	3.95	4.01	4.10	4.19	4.27	4.37					8.9
49	2.05	2.13	2.21	2.31	2.40	2.49	2.57	2.64	2.75	2.82	2.91	2.99	3.08	3.16	3.25	3.33	3.42	3.50	3.58	3.67	3.75	3.84	3.92	4.01	4.09	4.19	4.28	4.38					9.4
50	2.09	2.17	2.27	2.35	2.44	2.53	2.60	2.69	2.78	2.86	2.95	3.03	3.11	3.19	3.28	3.36	3.45	3.54	3.62	3.70	3.78	3.87	3.96	4.04	4.12	4.21	4.30	4.40					10
51	2.07	2.15	2.25	2.32	2.41	2.50	2.58	2.65	2.73	2.83	2.92	3.00	3.08	3.15	3.24	3.32	3.40	3.49	3.57	3.66	3.74	3.82	3.90	3.99	4.07	4.16	4.25	4.34					10.6
52	2.12	2.20	2.29	2.38	2.47	2.54	2.61	2.70	2.77	2.86	2.95	3.02	3.11	3.18	3.26	3.34	3.43	3.50	3.59	3.68	3.75	3.83	3.92	4.00	4.09	4.17	4.26	4.35					11.1
53	2.08	2.16	2.25	2.33	2.41	2.50	2.58	2.65	2.74	2.83	2.92	2.99	3.07	3.14	3.23	3.30	3.38	3.46	3.55	3.62	3.71	3.79	3.87	3.95	4.04	4.12	4.21	4.30					11.7
54	2.06	2.14	2.21	2.31	2.39	2.48	2.55	2.63	2.70	2.78	2.87	2.95	3.03	3.10	3.17	3.26	3.33	3.41	3.49	3.57	3.66	3.73	3.81	3.89	3.97	4.05	4.14	4.23					12.2
55	2.13	2.20	2.29	2.38	2.45	2.53	2.60	2.68	2.76	2.84	2.91	2.99	3.06	3.13	3.20	3.28	3.36	3.44	3.52	3.60	3.68	3.76	3.84	3.92	4.00	4.08	4.16	4.24					12.8
56	2.10	2.17	2.26	2.33	2.41	2.49	2.56	2.64	2.71	2.77	2.85	2.92	3.00	3.07	3.14	3.21	3.28	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					13.3
57	2.13	2.20	2.30	2.36	2.45	2.50	2.57	2.63	2.71	2.78	2.88	2.96	3.03	3.10	3.18	3.27	3.34	3.41	3.49	3.56	3.64	3.71	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					13.9
58	2.09	2.16	2.25	2.33	2.41	2.50	2.56	2.63	2.70	2.77	2.86	2.94	3.01	3.08	3.16	3.23	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					14.4
59	2.14	2.21	2.31	2.39	2.47	2.55	2.63	2.71	2.79	2.87	2.95	3.03	3.10	3.17	3.26	3.33	3.41	3.49	3.57	3.66	3.73	3.81	3.89	3.97	4.05	4.13	4.21	4.29					15
60	2.10	2.17	2.23	2.33	2.41	2.47	2.55	2.62	2.68	2.76	2.84	2.91	2.99	3.06	3.13	3.20	3.28	3.34	3.41	3.49	3.56	3.63	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					15.6
61	2.13	2.20	2.30	2.36	2.45	2.50	2.57	2.64	2.71	2.77	2.87	2.93	3.01	3.07	3.14	3.23	3.30	3.37	3.44	3.51	3.59	3.66	3.74	3.81	3.89	3.97	4.05	4.13					16.1
62	2.12	2.19	2.29	2.35	2.42	2.49	2.56	2.63	2.69	2.76	2.85	2.92	2.99	3.05	3.12	3.19	3.27	3.33	3.42	3.49	3.56	3.63	3.71	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10					16.7
63	2.15	2.21	2.30	2.36	2.44	2.51	2.58	2.64	2.70	2.78	2.85	2.93	3.01	3.07	3.13	3.21	3.29	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.87	3.95	4.03	4.11					17.2
64	2.17	2.24	2.33	2.39	2.46	2.53	2.60	2.66	2.74	2.80	2.89	2.96	3.02	3.08	3.14	3.22	3.29	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					17.8
65	2.16	2.23	2.32	2.38	2.45	2.53	2.60	2.66	2.73	2.80	2.87	2.95	3.03	3.10	3.17	3.26	3.33	3.40	3.45	3.54	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					18.3
66	2.19	2.24	2.34	2.40	2.46	2.52	2.58	2.64	2.71	2.77	2.87	2.93	3.01	3.07	3.14	3.23	3.30	3.37	3.44	3.51	3.59	3.66	3.74	3.81	3.89	3.97	4.05	4.13					18.9
67	2.23	2.30	2.39	2.45	2.51	2.58	2.64	2.70	2.77	2.84	2.91	2.99	3.06	3.13	3.20	3.28	3.34	3.41	3.49	3.56	3.64	3.71	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					19.4
68	2.20	2.26	2.36	2.43	2.49	2.56	2.62	2.67	2.75	2.81	2.89	2.96	3.03	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					20
69	2.17	2.23	2.33	2.39	2.46	2.53	2.60	2.66	2.74	2.80	2.89	2.96	3.02	3.08	3.14	3.22	3.29	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					20.6
70	2.21	2.27	2.36	2.43	2.49	2.55	2.62	2.68	2.76	2.82	2.89	2.96	3.03	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					21.1
71	2.19	2.24	2.34	2.40	2.46	2.52	2.58	2.64	2.71	2.77	2.87	2.93	3.01	3.07	3.14	3.23	3.30	3.37	3.44	3.51	3.59	3.66	3.74	3.81	3.89	3.97	4.05	4.13					21.7
72	2.23	2.28	2.38	2.44	2.50	2.56	2.62	2.67	2.75	2.81	2.89	2.96	3.03	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					22.2
73	2.19	2.24	2.34	2.39	2.45	2.51	2.57	2.63	2.69	2.75	2.83	2.90	2.97	3.04	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10					22.8
74	2.25	2.30	2.39	2.44	2.50	2.56	2.62	2.68	2.74	2.80	2.87	2.94	3.01	3.08	3.14	3.21	3.28	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					23.3
75	2.21	2.27	2.36	2.43	2.49	2.55	2.62	2.68	2.76	2.82	2.89	2.96	3.03	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					23.9
76	2.23	2.28	2.38	2.44	2.50	2.56	2.62	2.68	2.74	2.80	2.87	2.94	3.01	3.08	3.14	3.21	3.28	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					24.4
77	2.21	2.26	2.36	2.42	2.48	2.54	2.60	2.66	2.72	2.78	2.85	2.92	2.99	3.05	3.12	3.19	3.27	3.33	3.42	3.49	3.56	3.63	3.71	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10					25
78	2.28	2.36	2.41	2.47	2.53	2.59	2.65	2.71	2.77	2.83	2.90	2.97	3.04	3.10	3.17	3.24	3.31	3.38	3.46	3.53	3.62	3.70	3.78	3.86	3.94	4.02	4.10	4.18					25.6
79	2.25	2.30	2.39	2.44	2.50	2.56	2.62	2.68	2.74	2.80	2.87	2.94	3.01	3.08	3.14	3.21	3.28	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					26.1
80	2.24	2.29	2.37	2.41	2.47	2.53	2.60	2.66	2.72	2.78	2.85	2.92	2.99	3.06	3.13	3.20	3.28	3.34	3.41	3.49	3.56	3.63	3.72	3.79	3.86	3.94	4.02	4.10					26.7
81	2.27	2.35	2.39	2.44	2.50	2.56	2.62	2.68	2.74	2.80	2.87	2.94	3.01	3.08	3.14	3.21	3.28	3.35	3.42	3.50	3.57	3.64	3.72	3.79</									

TABLA 2.3 - VOLUMENES DE GAS CARBONICO DISUELTUO POR UN VOLUMEN DE AGUA
PRESION MANOMETRICA EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA

F	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	°C
40																												4.5
41																												5
42																												5.6
43																												6.1
44																												6.7
45																												7.2
46																												7.8
47																												8.3
48																												8.9
49																												9.4
50																												10
51																												10.6
52																												11.1
53																												11.7
54																												12.2
55																												12.8
56																												13.3
57																												13.9
58																												14.4
59																												15
60																												15.6
61																												16.1
62																												16.7
63																												17.2
64																												17.8
65																												18.3
66																												18.9
67																												19.4
68																												20
69																												20.6
70																												21.1
71																												21.7
72	4.99																											22.2
73	4.89	4.95	5.01																									22.8
74	4.79	4.84	4.91	4.96	5.02																							23.3
75	4.74	4.80	4.86	4.92	4.97																							23.9
76	4.64	4.70	4.75	4.81	4.86	4.92	4.97																					24.4
77	4.63	4.69	4.74	4.80	4.85	4.91	4.96	5.03	5.10																			25
78	4.61	4.66	4.72	4.77	4.83	4.88	4.94	4.99	5.05	5.10																		25.6
79	4.54	4.62	4.67	4.72	4.77	4.83	4.88	4.94	5.00	5.05	5.11																	26.1
80	4.49	4.55	4.61	4.66	4.72	4.77	4.83	4.88	4.93	4.98	5.04	5.10																26.7
81	4.44	4.50	4.54	4.62	4.67	4.73	4.78	4.83	4.88	4.94	4.99	5.05	5.10															27.2
82	4.40	4.44	4.50	4.55	4.62	4.67	4.73	4.77	4.83	4.88	4.94	4.99	5.05	5.09	5.15													27.8
83	4.33	4.39	4.44	4.48	4.53	4.61	4.66	4.72	4.77	4.83	4.87	4.92	4.98	5.03	5.09	5.15												28.3
84	4.30	4.34	4.41	4.45	4.51	4.55	4.59	4.67	4.73	4.78	4.85	4.89	4.94	4.99	5.04	5.10	5.14											28.9
85	4.26	4.32	4.36	4.43	4.47	4.53	4.57	4.62	4.68	4.73	4.78	4.83	4.87	4.92	4.97	5.04	5.09	5.14	5.20									29.4
86	4.22	4.26	4.32	4.35	4.41	4.46	4.51	4.56	4.61	4.68	4.73	4.78	4.83	4.87	4.92	4.99	5.03	5.09	5.14	5.19								30
87	4.15	4.22	4.26	4.33	4.37	4.41	4.47	4.51	4.56	4.61	4.66	4.73	4.77	4.81	4.88	4.93	4.99	5.03	5.07	5.13	5.17	5.23						30.6
88	4.07	4.14	4.19	4.26	4.30	4.36	4.41	4.46	4.50	4.55	4.60	4.64	4.72	4.77	4.82	4.86	4.93	4.97	5.01	5.06	5.11	5.16	5.21					31.1
89	4.03	4.08	4.15	4.22	4.26	4.30	4.31	4.41	4.45	4.50	4.55	4.60	4.65	4.71	4.75	4.81	4.85	4.91	4.96	5.01	5.05	5.10	5.15	5.19	5.24			31.7
90	3.99	4.03	4.09	4.15	4.19	4.25	4.29	4.35	4.40	4.45	4.49	4.53	4.57	4.63	4.68	4.75	4.80	4.85	4.91	4.95	4.99	5.04	5.08	5.14	5.18	5.23	5.27	32.2
F	4.64	4.71	4.78	4.85	4.92	4.99	5.06	5.13	5.20	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55	5.62	5.69	5.76	5.83	5.91	5.98	6.05	6.12	6.19	6.26	6.33	6.40	6.47	°C

PRESION MANOMETRICA EN KILOGRAMOS POR CENTIMETRO CUADRADO

COVENIN
762:1995

CATEGORIA
D

**COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO**

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12

CARACAS

publicación de:



ICS:67.160.20

ISBN: 980-06-1507-5

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Bebidas gaseosas, determinación, grado brix, aire, quinina.