

## **I. Introducción**

Las constantes alzas al precio del petróleo y la dependencia de los países latinoamericanos de los combustibles fósiles ha propiciado la búsqueda de fuentes alternativas de energía para cubrir sus necesidades. El uso de la bioenergía se plantea como una opción con muchas posibilidades de desarrollo para la región (Ramírez, 2008).

Los biocombustibles se presentan como una solución alternativa para el remplazo parcial o total de aquellos combustibles derivados del petróleo. Son definidos como fuentes renovables de energía que se generan en forma directa o indirecta a partir de biomasa. Un ejemplo de estos es el biodiesel, combustible producido a partir de la reacción de grasas o aceites con alcohol, en presencia de catalizador (Huerga, 2010).

El biodiesel presenta propiedades similares al diesel obtenido de la refinación del petróleo o petrodiesel, que se obtiene de aceites vegetales o grasas animales. Está compuesto principalmente de ésteres de metilo de ácidos grasos (Yanevich, *et al.*, 2006).

El biodiesel es una alternativa energética que ha ganado una especial atención en el mercado global (Avellaneda, 2010). En Latinoamérica, Brasil es uno de los países más avanzados en materia de producción de biodiesel, mientras que en Europa, países como Alemania y EEUU ya han usado e implementado con éxito en las dos últimas décadas en los vehículos.

El Gobierno del Estado de Chiapas no se ha quedado atrás, y también está interesado en una nueva alternativa en los biocombustibles, de manera que ha logrado consolidar la plataforma de extracción de aceite y producción de biodiesel para los sistemas de transporte público de las ciudades de Tuxtla Gutiérrez y Tapachula.

Para todo esto, es indispensable tener un control de calidad en los biocombustibles, es por ello que el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez se ha interesado en ello y ha creado el Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos, para satisfacer los controles de calidad en biocombustibles, atendiendo así la demanda a nivel nacional y en toda Latinoamérica, lo cual, complementa el desarrollo del nuevo campo de formas de producción en biocombustibles.

## **II. Justificación del Proyecto**

Con el presente proyecto se implementará y desarrollará un plan de puesta en marcha para equipos de análisis de control de calidad en biocombustibles en el Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos, indicando los distintos accesorios, reactivos y materiales requeridos en los métodos de prueba, descritos en la Norma Europea 14214 para biodiesel.

### **III. Objetivos**

#### **a) Objetivo General**

Implementar y desarrollar un plan de puesta en marcha para poner en operación los servicios analíticos que se ofrecerán en el área de biocombustibles.

#### **b) Objetivos Específicos**

- Identificar los diferentes equipos, accesorios e insumos que se encuentran instalados en cada uno de los laboratorios del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos.
- Evaluar y elaborar un listado de materiales y reactivos (de cada uno de los laboratorios) obtenidos a través de la puesta en marcha de los equipos y métodos de prueba realizados.



#### **IV. Caracterización del Área en que se participó**

Este proyecto fue desarrollado en el Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos que se encuentra dentro del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, ubicado en Carretera Panamericana Km 1080 en Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México.

#### **V. Problemas a resolver, priorizándolos**

Como punto de partida, la preocupación más importante de los investigadores del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez era contar con un centro especializado en análisis de control de calidad de biocombustibles y teniendo como objetivo principal, el satisfacer la demanda, las necesidades y reducir costos para la realización de estos análisis.

Posteriormente, con la identificación de los equipos y normas a aplicarse, se tiene la necesidad de crear un plan de puesta en marcha para la operación de los equipos y la implementación de las normas, definiendo los reactivos, materiales e insumos necesarios para la realización de los métodos de prueba.

## **VI. Alcances y Limitaciones**

Una de las principales limitaciones para este proyecto es la poca información disponible sobre los equipos en el área de biocombustibles, ya que siendo una nueva área de estudio, son pocos los documentos disponibles de las áreas de análisis de interés.

Al término de este proyecto se pretende contar con información comprensible de la operación que se tendrá dentro de este laboratorio, lo cual será de mucha ayuda para reducir tiempo y comprender de la mejor manera los análisis que el personal realiza.

## **VII. Marco teórico**

Actualmente, los combustibles fósiles y la energía nuclear proporcionan cada año alrededor del 90% de la energía que se utiliza en el mundo. Pero las reservas de combustibles fósiles son limitadas y, en mayor o menor grado, contaminantes (Lede, 2006).

Desde mediados del siglo XX, con el crecimiento de la población, la extensión de la producción industrial, y el uso masivo de tecnologías, comenzó a crecer la preocupación por el agotamiento de las reservas de petróleo y el deterioro ambiental. Desde entonces, se impulsó el desarrollo de energías alternativas basadas en recursos naturales renovables y menos contaminantes, como la luz solar, las mareas, el agua, y la biomasa (Lede, 2006).

Los biocombustibles son combustibles de origen biológico, además de ser recursos energéticos procesados por el ser humano a partir de materias producidas recientemente por seres vivos o de sus restos orgánicos, a las cuales se les denomina "biomasa". Pueden ser líquidos, sólidos o gaseosos, y su finalidad última es liberar la energía contenida en sus componentes químicos mediante una reacción de combustión. Existen varios tipos de biocombustibles, a los cuales se les clasifica de acuerdo al insumo o materia prima y a la tecnología empleada para producirlos. Debido a los avances en la tecnología, esta clasificación se realiza por generaciones (Maciel, 2009).

Algunos de los insumos son de procedencia agrícola y están conformados por las partes alimenticias de las plantas, las cuales tienen un alto contenido de almidón, azúcares y aceites. Ejemplos de estas materias son el jugo de la caña de azúcar, granos de maíz, jugo de la remolacha o betabel, aceite de semilla de girasol, aceite de soya, aceite de palma, aceite de ricino, aceite de semilla de algodón, aceite de coco, aceite de maní o cacahuete, entre otros.

También se emplean como insumos a las grasas animales, grasas y aceites de desecho provenientes de la cocción y elaboración de alimentos, y desperdicios sólidos orgánicos (Maciel, 2009).

Los biocombustibles son producidos empleando tecnología convencional como la fermentación (para azúcares y carbohidratos), transesterificación (para los aceites y grasas), y la digestión anaerobia (para los desperdicios orgánicos). De estos procesos se obtiene etanol, metanol y n-butanol (a partir de azúcares), biodiesel (a partir de los aceites), y biogás (mezcla de metano y anhídrido carbónico, también conocidos como gas natural y dióxido de carbono respectivamente, obtenida a partir de los desperdicios orgánicos) (Maciel, 2009).

Hoy es importante su producción porque los combustibles de origen biológico tienen un alto poder energético con características muy similares a la gasolina y el petróleo, pero con una importante reducción de las emisiones contaminantes en los motores tradicionales.

Los biocombustibles, además de presentar considerables ventajas desde el punto de vista medioambiental, también presentan beneficios económicos. Debemos considerar que a nivel mundial existe cada vez una mayor demanda por los combustibles fósiles por ello, energéticos como el petróleo, están presentando una constante alza en sus precios.

Además de su facilidad de procesamiento, sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero y un balance positivo en dichas emisiones, pero tiene como desventaja el desvío de recursos alimenticios hacia la producción de energéticos (Maciel, 2009).

Dentro de los biocombustibles, los biocarburantes abarcan al subgrupo caracterizado por la posibilidad de su aplicación a los actuales motores de combustión interna (motores diésel). Son, en general, de naturaleza líquida.

Los biocarburantes en uso proceden de materias primas vegetales, a través de transformaciones biológicas y físico-químicas (García, *et al.* 2006).

Actualmente se encuentran desarrollados principalmente dos tipos: el biodiesel, obtenido a partir de la transesterificación de aceites vegetales y grasas animales con un alcohol ligero, como metanol o etanol; y el bioetanol, obtenido fundamentalmente de semillas ricas en azúcares mediante fermentación. Con la caña de azúcar, la remolacha o el sorgo dulce, que contienen azúcares simples, se obtiene etanol por fermentación (García, *et al.* 2006).

Ahora bien, el biodiesel es francamente menos contaminante. No tiene aromáticos polinucleares. El contenido de combustible no quemado y el monóxido de carbono presente en los gases de escape, es menor y también las partículas y los aldehídos. Si se observa un motor funcionando con biodiesel, se nota la ausencia de humo negro en el escape y un leve olor a frituras (si se usa biodiesel derivado de aceites vegetales usados).

La calidad del biodiesel depende de dos factores importantes.

- Tipo de aceite de origen.
- Calidad de fabricación.

Los estándares y especificaciones técnicas establecidos en las normas de calidad existentes para el biodiesel se basan en una amplia variedad de factores que varían entre las distintas regiones.

Entre estos factores se incluyen los estándares existentes para el diésel convencional, los tipos de motores diésel más comunes en la región y los límites establecidos por la regulación sectorial sobre la protección del medio ambiente y las emisiones en el sector del transporte.

Tabla 1. Parámetros, métodos de prueba, límites máximos y mínimos de la norma EN 14214 para la calidad de biodiesel

Propiedad	Unidades	Límites		Método
		Mínimo	Máximo	
Contenido en ester	% (m/m)	96.5		EN14103
Densidad a 15°C	kg/m <sup>3</sup>	860	900	EN ISO 3675
Viscosidad a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	3.5	5.0	EN ISO 3104
Flash Point	°C	120	-	prEN ISO 3679
Azufre	mg/kg	-	10,0	prEN ISO 20846
Residuo Carbonoso	% (m/m)	-	0,30	EN ISO 10370
Número Cetano		51.0		EN ISO 10370
Cenizas sulfatadas	% (m/m)	-	0,02	ISO 3987
Acua	ml/ka	-	500	EN ISO 12937
Contaminación Total	ml/ka	-	24	EN 12662
Corrosión Cu (3 hr./50°C)		Clase 1		EN ISO 2160
Estabilidad a la Oxidación. 110°C	Hr	6.0	-	EN 14112
Acidez	ma KOH/a		0.50	EN 14104
Índice de Yodo	ar yodo/100 ar		140	EN 14111
Ester metílico del ácido linolénico	% (m/m)		12.0	EN 14103
Esteres metílicos poliinsaturados (>=4 dobles	% (m/m)		1	
Metanol	% (m/m)		0.20	EN 14110
Monoalícidos	% (m/m)		0.80	EN 14105
Dialicéidos	% (m/m)		0.20	EN 14105
Trialicéidos	% (m/m)		0.20	EN 14105
Glicerol libre	% (m/m)		0,02	EN 14105
Glicerol total	% (m/m)		0.25	EN 14105
Metales grupo I	mg/kg		5,0	EN 14108
Metales grupo II	mg/kg		5,0	pr EN 14538
Fósforo	ml/ka		10.0	EN 14107

Aunque existen numerosas normas de calidad para el biodiesel, la mayor parte de ellas se basan en la norma europea EN 14214, la cual se presentó en la Tabla 1, con sus parámetros, métodos y valores límites (Ciria, 2001).

A continuación se describen los parámetros a medir y la importancia de su cuantificación.

-Contenido de éster. Los ésteres son los productos de la reacción completa entre un ácido graso y un alcohol. El contenido de éster determina la pureza del biodiesel y el rendimiento del proceso; se determina por cromatografía de gases y su valor es de 96.5% en masa (Ciria, 2001)..

-Densidad. Da idea del contenido en energía del combustible. Mayores densidades indican mayor energía térmica y una economía de combustible (Ciria, 2001).

-Viscosidad. Debe poseer una viscosidad mínima para evitar pérdidas de potencia debidas a las fugas en la bomba de inyección y en el inyector. Además, le da características de lubricidad al sistema de combustible. Por otra parte también se limita la viscosidad máxima por consideraciones de diseño y tamaño de los motores, y en las características del sistema de inyección (Ciria, 2001).

-Punto de inflamación. Este parámetro generalmente se determina para satisfacer temas legales de seguridad. También es útil para conocer si existe una cantidad excesiva de alcohol no reaccionado en el proceso de obtención en el caso del biodiesel (Ciria, 2001).

-Contenido de Azufre. Contribuye al desgaste del motor y a la aparición de depósitos que varían considerablemente en importancia dependiendo en gran medida de las condiciones de funcionamiento del sistema de control de emisiones y a límites medioambientales (Ciria, 2001).

-Residuo Carbonoso. Este método de ensayo cubre la determinación de la cantidad de residuo de carbono formado después de evaporación y pirólisis de materiales de petróleo bajo ciertas condiciones y se destina a proporcionar alguna indicación de la tendencia relativa coque formación de dichos materiales. Se aproxima a la tendencia del motor a formar depósitos(Ciria, 2001).

-Número de Cetano (NC). Es una medida de calidad de ignición de un combustible e influye en las emisiones de humo y en la calidad de la combustión. El número de cetano depende del diseño y tamaño del motor, de las variaciones de la carga y velocidad y condiciones de arranque y atmosféricas. Un bajo NC conlleva a ruidos en el motor, prolongando el retraso de la ignición y aumentando el peso molecular de las emisiones(Ciria, 2001).

-Cenizas sulfatadas. Los materiales que forman cenizas en un biodiesel se pueden presentar de tres formas:

- Sólidos abrasivos,
- Jabones metálicos solubles
- Catalizadores no eliminados en el proceso

Tanto los sólidos abrasivos como los catalizadores no eliminados favorecen al desgaste del inyector, bomba de inyección, pistón y anillos, además de contribuir a la formación de depósitos en el motor.

Los jabones metálicos solubles tienen un efecto menor en el desgaste pero pueden afectar más a la colmatación de filtros y depósitos en el motor (Ciria, 2001).

-Agua y Sedimentos. El Agua se puede formar por condensación en el tanque de almacenamiento. La presencia de agua y sólidos de desgaste normalmente



pueden colmatar filtros y darle el combustible unas propiedades de lubricidad menores. El agua puede provocar dos problemas en el motor. Corrosión en los componentes del motor, generalmente herrumbre y contribuye al crecimiento de microorganismos (fungi, bacterias, etc.).

El agua se puede presentar en el tanque de dos formas:

- \* Disuelta en el combustible. La cantidad de agua depende de la solubilidad de esta en el biodiesel.

- \* Separada de la fase de combustible en forma libre. La cantidad de esta depende de cómo se manipule y transporte el combustible.

Los Sedimentos pueden ser debidos principalmente a un mal proceso de purificación del combustible o contaminación. Afectan principalmente a la temperatura de cristalización y al Número de Cetano (Ciria, 2001).

-Contaminación total. La contaminación puede ser debida principalmente a un mal proceso de purificación del biodiesel. Pueden quedar restos de materia insaponificable de la planta como Esteroles, Tocoferoles e Hidrocarburos. Afectan principalmente a la temperatura de cristalización y al Número de Cetano (Ciria, 2001).

-Corrosión a la Lámina de Cobre. Mediante la comprobación del desgaste de una lámina de cobre se puede observar si existen en el sistema compuestos corrosivos y/o presencia de ácidos que puedan atacar al cobre o a aleaciones de cobre como el bronce que forman parte del sistema de combustible (Ciria, 2001).

-Estabilidad a la Oxidación. Se determina la vida de almacenamiento y la degradación potencial de un combustible durante su almacenamiento. La oxidación de un combustible suele venir acompañada de la formación de gomas solubles e insolubles (Ciria, 2001).

-Número Ácido. Determina el nivel de ácidos grasos generados por degradación, que se presentan en el combustible. Si posee un alto grado de acidez se formarán una cantidad importante de depósitos y también se producirá mayor corrosión en el sistema (Ciria, 2001).

-Índice de Yodo. Indica la tendencia a la oxidación de un biodiesel porque da idea del grado de insaturaciones que poseen sus ésteres (Ciria, 2001).

-El índice de Cetano. Tiene que ver con el funcionamiento de los motores, guarda relación con el tiempo que transcurre entre la inyección del carburante y el comienzo de su combustión (Ciria, 2001).

-Punto de Nube. Indica la temperatura a la cual empiezan a precipitar ciertos compuestos del combustible (parafinas, materia insaponificable). Es una medida muy importante a tener en cuenta cuando se usa el motor en climas fríos. El valor debe ser definido por el usuario, ya que depende del clima en el cual el motor se utilice (Ciria, 2001).

-Temperatura de destilación. Indica la temperatura máxima a la que se debe evaporar el combustible a condiciones de presión y temperaturas dadas (Ciria, 2001).

-Contenido en metales (Na, K, P, Ca y Mg). Contribuyen al aumento del residuo carbonoso de manera notable y también a las cenizas, generando residuos inorgánicos parcialmente quemados. Además, también se pueden formar jabones que colmatan los filtros del combustible (Ciria, 2001).

-Lubricidad. Es la cualidad de un líquido para proporcionar una lubricación adecuada para prevenir el desgaste entre dos superficies en movimiento. Los combustibles con un contenido bajo en azufre o baja viscosidad tienden a tener una lubricidad menor (Ciria, 2001).

-Glicerina Libre. Determina el nivel de glicerina no enlazada presente en el Biodiesel. Su presencia normalmente se debe a una mala purificación del biodiesel. Niveles altos pueden causar problemas de depósitos en el inyector, así como colmatación de filtros. Pueden dañar los sistemas de inyección debido a los compuestos inorgánicos y jabones que se acumulan en la glicerina. Si la cantidad de glicerina es superior al 0.5% esta puede afectar al contenido del residuo carbonoso (Ciria, 2001).

-Glicerina Total. Determina el nivel de glicerina enlazada y no enlazada presente en el combustible. Niveles bajos significan que se ha producido un alto grado de conversión en el aceite o grasa, y se han formado gran cantidad de monoésteres. Niveles altos de mono, di y triglicéridos pueden provocar la colmatación de los filtros, depósitos carbonosos en los inyectores y pueden afectar adversamente a las propiedades a bajas temperaturas. Esto es debido a que al poseer temperaturas de ebullición superiores provocan que la combustión sea bastante peor. Además, aumentan la viscosidad del biodiesel (Ciria, 2001).

-Contenido en alcohol. Puede provocar problemas de lubricidad y en el Número de Cetano. Desde el punto de vista de la seguridad el Punto de Inflamación disminuye. Por otro lado, junto a la presencia de alcohol puede venir asociada glicerina disuelta en este con los consiguientes problemas antes comentados (Ciria, 2001).

Hay que tener en cuenta que el biodiesel se puede usar puro o mezclado con el diesel. Esto hará que las propiedades que sean más diferentes entre ellos se irán igualando o diferenciando en función del porcentaje utilizado. Cuando se usa puro se denomina B100 y cuando participa en una mezcla, por ejemplo, 20/80 con diesel se denomina B20. Pero esto no significa que no se pueda usar en otras proporciones. De hecho en Francia y otros países usan el B2, B5, y hasta B10 (Ciria, 2001).

Desarrollo de los primeros mercados actuales de biocombustibles:

#### Brasil y Estados Unidos

El surgimiento de los primeros mercados actuales de biocombustibles en el mundo sucedió a raíz de la primera crisis petrolera ocurrida en 1973, cuando el petróleo se encareció enormemente. Esta crisis afectó a todos los países del mundo, principalmente a aquellos países sin reservas petrolíferas o producción suficiente del recurso. Entre estos últimos estaban Brasil y Estados Unidos (Maciel, 2009).

#### México

El uso de biocombustibles en México es casi inexistente aún, no obstante el país produce etanol para su uso en bebidas alcohólicas, productos farmacéuticos y alimenticios, y como disolvente y reactivos industriales. El etanol producido actualmente proviene del jugo de la caña de azúcar y se obtiene en algunos ingenios azucareros, a través de la fermentación del jugo y la destilación (Maciel, 2009).

El gobierno de México inició una serie de medidas tendientes a crear un mercado interno de los biocombustibles, para elevar los niveles de eficiencia en el uso final de la energía y para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (Maciel, 2009).

Desde el 2009 existen diez proyectos para producir etanol a partir de diversos insumos, junto con los ingenios azucareros productores o no de etanol. Existen también algunos proyectos entre empresas nacionales y extranjeras para la producción de biodiesel, principalmente utilizarían como insumo a la palma africana, el frijol de soya y la semilla de *Jatropha curcas*, conocida en México como piñón (Maciel, 2009).

Asimismo, existe en construcción una planta en Aguascalientes para producir electricidad a partir de biogás, y en varias granjas mexicanas cuentan con biodigestores para producir biogás a partir del excremento de los animales, el cual

es utilizado para la cocción de alimentos y para el servicio de agua caliente, en lugar del gas LP (Maciel, 2009).

Es por tal crecimiento dentro del área en biocombustibles que fue creado el proyecto del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos atendiendo la demanda del desarrollo en biocombustibles e implementando los análisis de control de calidad necesarios para este ámbito, promoviendo con ello una menor contaminación en el medio ambiente y una mejor calidad en el combustible utilizado o que se pretende utilizar en un futuro no muy lejano.




## **VIII. Procedimiento, Resultados y descripción de las actividades realizadas**

Primeramente se realizó un inventario de los equipos instalados en cada laboratorio del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos, con el fin de identificar, accesorios y consumibles de los equipos, además de reactivos y materiales necesarios para la realización de los métodos de prueba. Posteriormente, de acuerdo a lo descrito en las normas, se realizaron los diagramas de flujo de la metodología a seguir para cada cuantificación. Finalmente, de los catálogos de cada equipo, se identificaron los insumos necesarios con los que deberá contar para dar mantenimiento puntual a cada uno de ellos.

### ***1.- Inventario de los equipos del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos.***

Para tener conocimiento de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios, se presenta un registro, el cual incluye la fotografía del equipo, marca, número de serie, modelo y número de inventario. Además, el método de prueba que se realiza en ese equipo y una serie de análisis que por la configuración de los equipos, pueden realizarse.

IMAGEN	EQUIPO	NO DE SERIE	MARCA	MODELO
	CENTRÍFUGA REFRIGERADA	66115007 66115006	HERMLE	Z326K
	LIOFILIZADORA	110339221 W	LABCONCO	7750020
	CROMATÓGRAFO DE GASES FID Y MASAS	620105917 620100621	THERMO SCIENTIFIC	TRACE GC ULTRA (ISQ-AS-TRIPLUS)
	ESPECTROFOTÓMETRO DE INDUCCIÓN DE PLASMA	ICP-20110807	THERMO SCIENTIFIC	iCAP 6300 Duo



	<p>ESPECTROFOTÓMETRO FT-IR</p>	<p>912A0607 912A0608</p>	<p>THERMO SCIENTIFIC</p>	<p>NICOLET iS10</p>
	<p>EQUIPO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X CON ENERGÍA DISPERSIVA</p>	<p>X11064</p>	<p>OXFORD INSTRUMENTS</p>	<p>X-SUPREME 8000</p>
	<p>DIGESTIÓN Y EXTRACCIÓN POR MICROONDAS</p>	<p>MD4164</p>	<p>CEM</p>	<p>MARS 230/60</p>
	<p>HORNO CON CAPACIDAD DE 400L</p>	<p>0915739 0915740</p>	<p>BINDER</p>	<p>ED400</p>



	DETERMINADOR AUTOMATICO DE LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DEL BIODIESEL	08144	METROHM	RANCIMAT 873
	EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE CETANO	23-520-0330	GRABNER INSTRUMENTS	IROX DIESEL
	EQUIPO PARA LA DETERMINACION DE PUNTO DE IGNICIÓN PENSKY MARTENS	0741111410	PETROTEST	PMA4
	EQUIPO PARA LA DETERMINACION DE CORROSION POR LA TIRA DE COBRE	0170110901	PETROTEST	130729

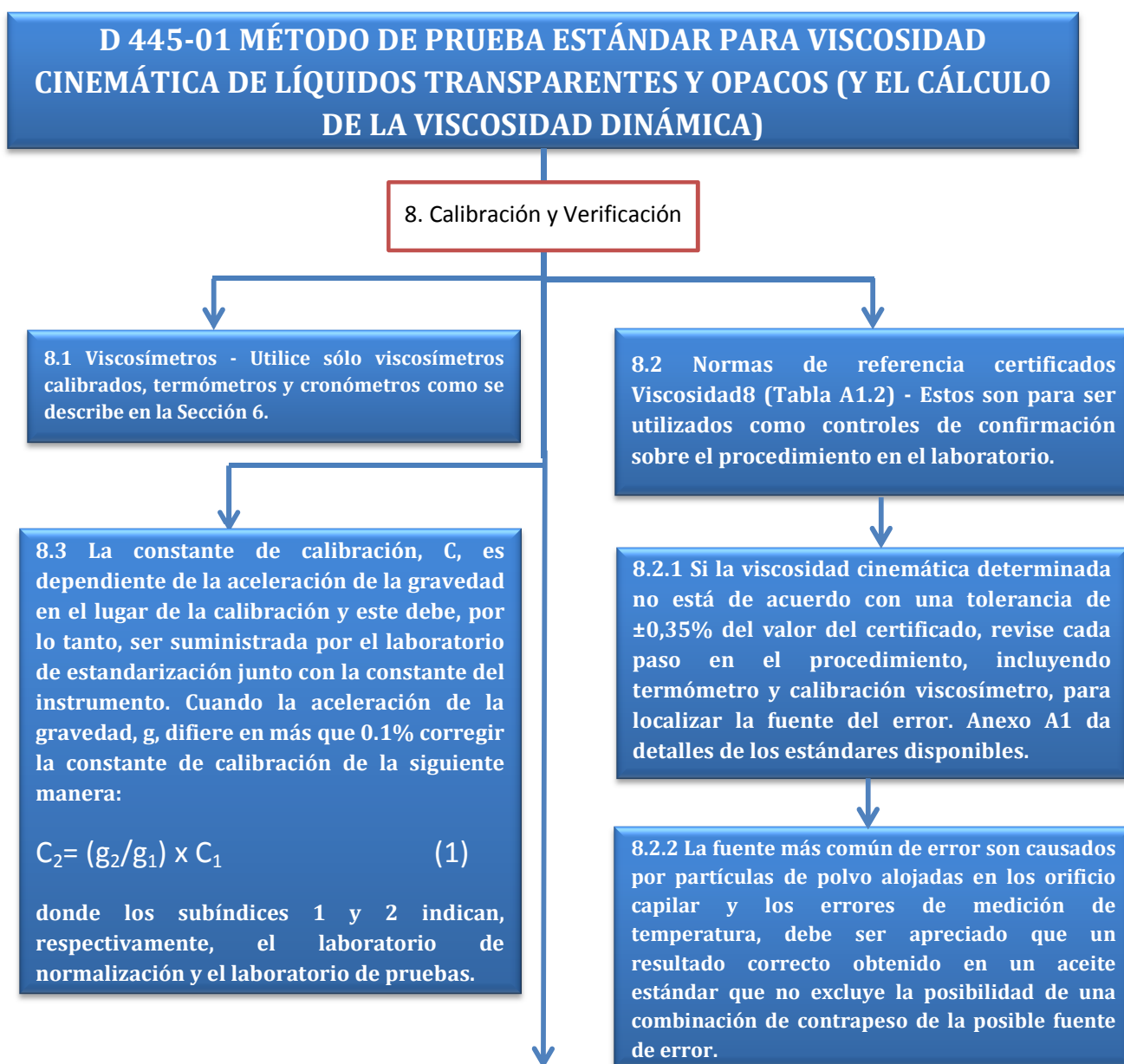
	EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DE RESIDUO CARBONOSO	0325111201	PETROTEST	MCR-210
	EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE TAPONAMIENTO DEL FILTRO FRÍO	1025123	KOEHLER	5100
	DENSÍMETRO	80876205	ANTON PAAR	DMA4500 M
	VISCOSÍMETRO	80859291	ANTON PAAR	SVM 3000
	ESPECTROFOTÓMETRO UV/VIS	1370902	BECKMAN COULTER	DU 730

	AUTO KJELDAHL	1000081047	BÜCHI	K-370
	DIGESTOR AUTOMÁTICO	1000081162	BÜCHI	K-438
	AUTOMUESTREADOR KJELDAHL	1000081549	BÜCHI	K-371
	ROTAVAPOR ANALÓGICO	1000044304 1000039112	BÜCHI	R-210

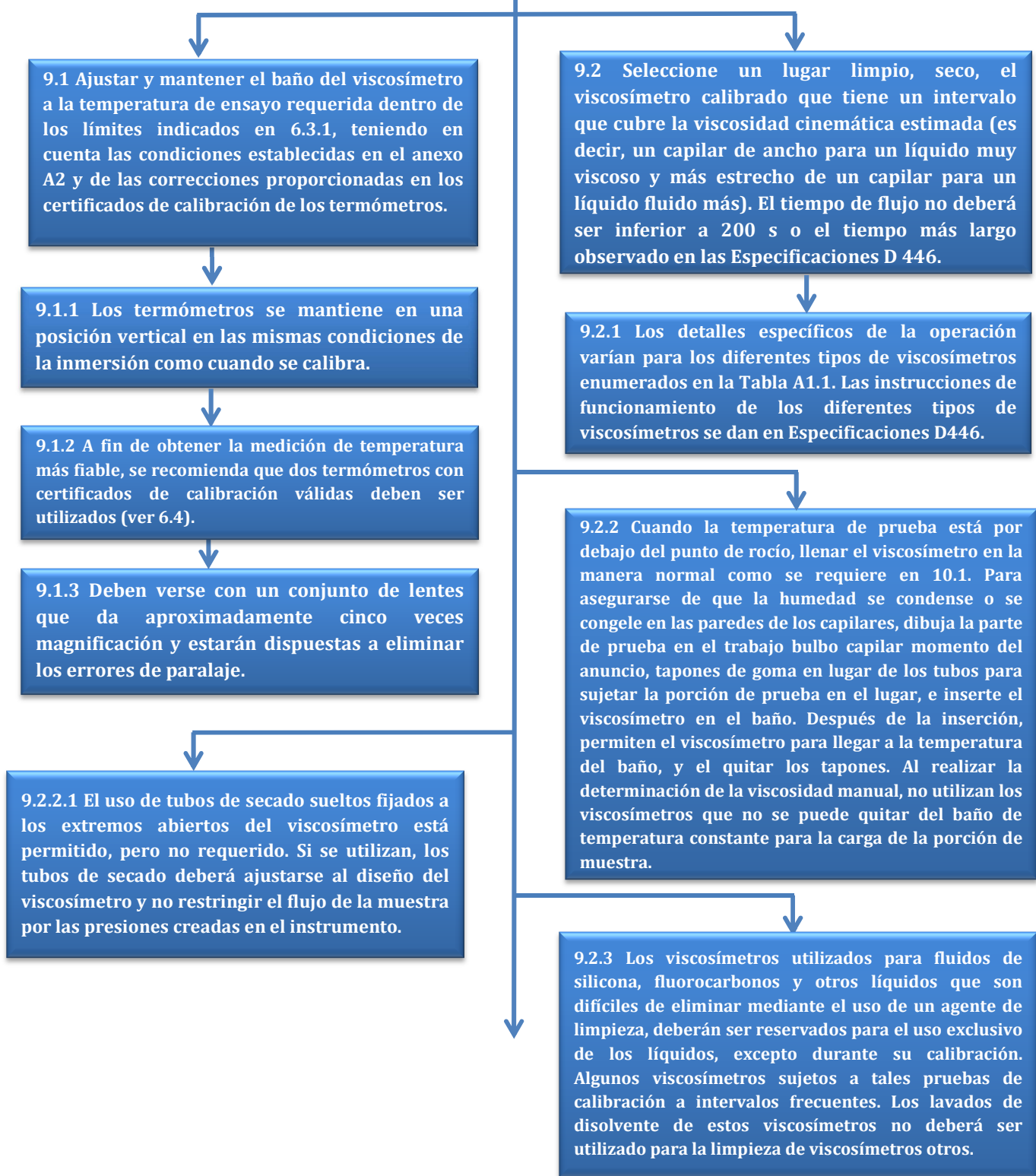
	<p>SCRUBBER</p>	<p>100050842</p>	<p>BÜCHI</p>	<p>B-414</p>
	<p>SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE GRASAS SEMIAUTOMÁTICO</p>	<p>100076104</p>	<p>BÜCHI</p>	<p>E-816</p>

**2.- Diagramas de flujo de Normas Internacionales para los análisis a realizar dentro del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos.**

Como siguiente actividad, se realizó la transcripción de cada uno de los procedimientos de las Normas Internacionales requeridas, para el funcionamiento y las investigaciones imprescindibles dentro del análisis de control de calidad en biocombustibles, presentadas en el siguiente bloque.



**9. Procedimiento general para la viscosidad cinemática**



## 10. Procedimiento para líquidos transparentes

10.1 Carga el viscosímetro en la manera dictada por el diseño del instrumento, esta operación está en conformidad con la empleada cuando el instrumento se calibró. Si la muestra contiene partículas sólidas, filtrar durante la carga a través de un filtro (75  $\mu\text{m}$ ) (ver la Especificación D 446). Si la muestra es a través de o se sabe que contienen fibras o partículas sólidas, a través de un filtro de pantalla de 75  $\mu\text{m}$ , ya sea antes o durante la carga (ver especificaciones D446).

Nota 2 - Para minimizar el potencial o las partículas que pasan a través del filtro de agregación, se recomienda que el lapso de tiempo entre la carga y el filtrado se mantenga al mínimo.

10.1.1 En general, los viscosímetros utilizados para líquidos transparentes son del tipo enumerado en la Tabla A1.1, A y B.

10.1.2 Con algunos productos que presentan un comportamiento similar al gel, tenga cuidado de que las mediciones de flujo de tiempo se realizan a temperaturas suficientemente altas para que tales materiales fluyan libremente, por lo que similares resultados se obtienen de viscosidad cinemática en viscosímetros capilares de diferentes diámetros.

10.1.3 Permitir que el viscosímetro permanezca en el baño el tiempo suficiente para alcanzar la temperatura de ensayo. Cuando un baño se utiliza para acomodar varios viscosímetro, nunca añadir o retirar un viscosímetro mientras que cualquier otro viscosímetro es el uso para la medición de un tiempo de flujo.

10.1.4 Debido a que este tiempo variará para diferentes instrumentos, para diferentes temperaturas, y para diferentes viscosidades cinemáticas, establecer un tiempo de equilibrio seguro por ensayo.

10.1.5 Cuando el diseño del viscosímetro se requiere, ajustar el volumen de la muestra hasta la marca después de que la muestra haya alcanzado el equilibrio térmico.

10.1.4.1 Treinta minutos debería ser suficiente excepto para las más altas viscosidades cinemáticas.

10.2 Uso de aspiración (si la muestra no contiene constituyentes volátiles) o de presión para ajustar el nivel de la cabeza de la muestra de ensayo a una posición en el brazo capilar del instrumento de aproximadamente 7 mm por encima de la marca de sincronización, primero, a menos que cualquier otro valor que se indica en la operación para instrucciones del viscosímetro. Con la muestra que fluye libremente, medida, en segundos a dentro de 0.1 s, el tiempo requerido para que el menisco pase desde la primera a la mínima especificada (ver 9.2), seleccionar un viscosímetro con un capilar de diámetro más pequeño y repetir la operación.

10.2.1 Repetir el procedimiento descrito en el artículo 10.2 para la segunda medición del tiempo de flujo. Anote ambas mediciones.

10.2.2 Si las dos determinaciones de la viscosidad cinemática, calculados a partir de la medición del tiempo de flujo, de acuerdo dentro de la figura determinada, dicho (ver 16.1) para el producto, utilizar la media de estas determinaciones para calcular el resultado de viscosidad cinemática que se informa. Anote el resultado. Si las determinaciones de la viscosidad cinemática no se ponen de acuerdo en la determinabilidad dicha, repetir la medición de los tiempos de flujo tras haberse limpiado y secado los viscosímetros y filtrado (cuando sea necesario, ver 10.1) de la muestra. Si el material o la temperatura entre 15 y 100°C use como una estimación de la determinabilidad 0.20% y 0.35% para temperaturas fuera de este rango.

## 11. Procedimiento para líquidos opacos

11.1. Para aceites refinados de cilindros de vapor y aceites lubricantes negros, proceda a 11.3 asegurar una muestra representativa a fondo que se utiliza. La viscosidad cinemática de los aceites combustibles residuales y productos similares de cera puede ser afectada por la historia térmica anterior y el siguiente procedimiento descrito en 11.1.1-11.2.2 deberá seguirse para minimizar esto.

11.1.3 Agítase la muestra con una varilla adecuada de longitud suficiente para alcanzar el fondo del recipiente. Se continúa la agitación hasta que no haya lodo o la cera se adhiere a la varilla.

11.1.4.1 Con muestras de una naturaleza muy céreo o aceites de alta viscosidad cinemática, es mas ser necesario aumentar la temperatura de calentamiento por encima de 60 ° C para lograr una mezcla adecuada. La muestra debe ser suficientemente fluida para facilitar la agitación y agitación.

11.2.2 Retirar el matraz del baño, tapar herméticamente y agitar durante 60 s.

11.3 Cargue dos viscosímetros en la forma dictada por el diseño de las del instrumento. Por ejemplo, para el brazo transversal o la BS de tubo en U de viscosímetros para líquidos opacos, filtrar la muestra a través de un filtro de 75- $\mu$ m en dos viscosímetros previamente colocados dentro del baño. Para la muestra sometida a tratamiento térmico, utilizar un filtro precalentado para evitar la coagulación de la muestra durante la filtración.

11.1.1 En general, los viscosímetros utilizados para líquidos opacos son del tipo de flujo inverso enumeran en la Tabla A1.1, C.

11.1.2 El calor en el envase original, en un horno, a  $60\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 1 hora.

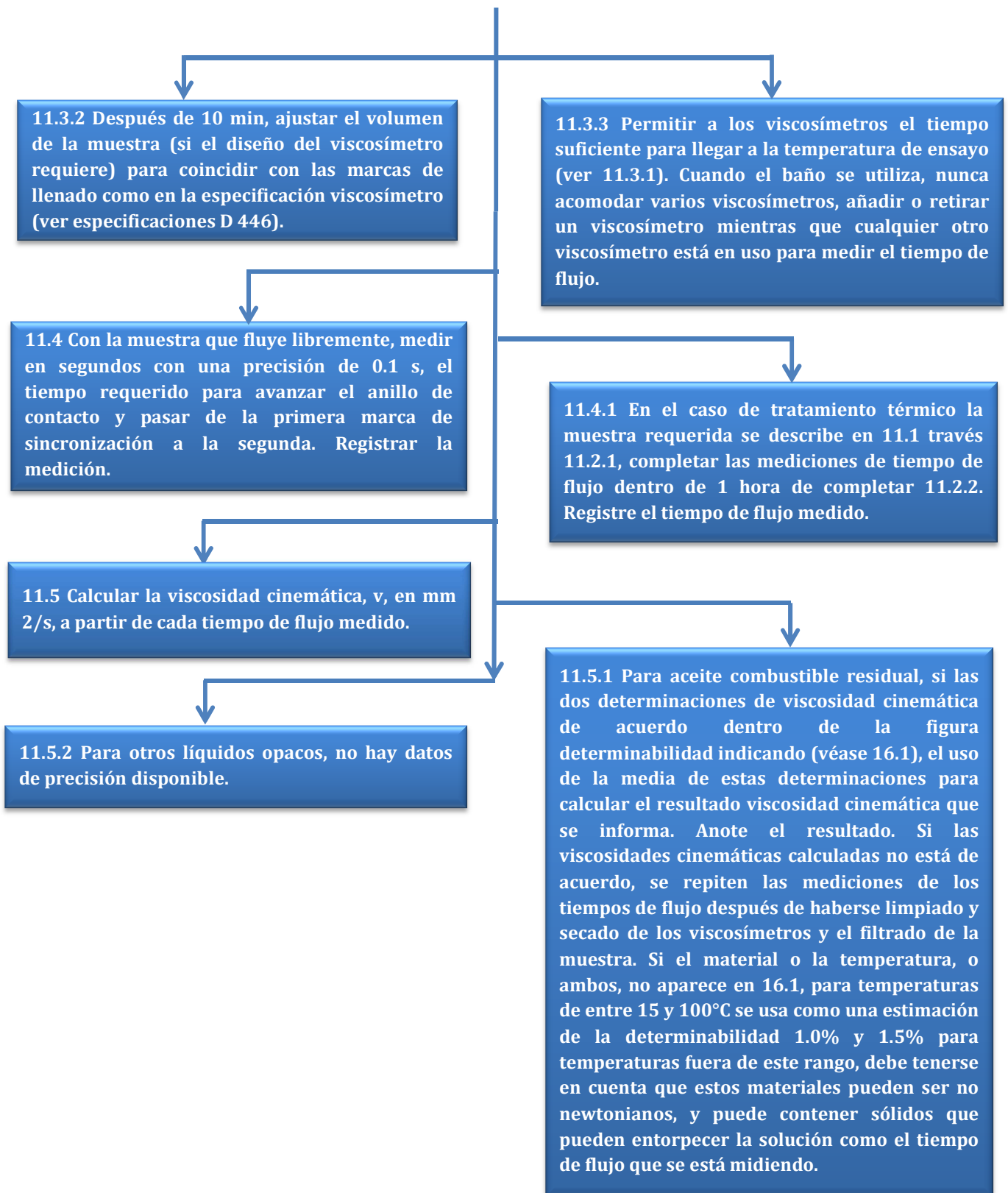
11.1.4 Vuelva a tapar el recipiente y agitar vigorosamente durante 1 minuto para completar la mezcla.

11.2 Inmediatamente después de completar 11.1.4, verter la muestra suficiente para llenar dos viscosímetros en un matraz de vidrio de 100-ml y sin apretar el tapón.

11.2.1 Sumergir el matraz en un baño de agua hirviendo durante 30 min. (Advertencia - Tenga cuidado tan vigorosa ebullición años que pueden ocurrir cuando los líquidos opacos que contienen altos niveles de agua se calientan a altas temperaturas.)

11.3.1 Viscosímetros que se cargan antes de ser insertado en el baño puede necesitar ser precalentado en un horno antes de cargar la muestra. Esto es para asegurar que la muestra no se enfría por debajo de la temperatura de ensayo.





# ASTM D6584

## DETERMINACIÓN DE GLICERINA LIBRE Y TOTAL EN B-100 ÉSTERES METÍLICOS DE BIODIESEL POR CROMATOGRAFÍA DE GASES

Antes del procedimiento  
Se debe:

**8. Preparar los aparatos:**  
Instalar y acondicionar la columna de acuerdo con el fabricante o proveedor.

**9. Calibrar y Estandarizar:**  
9.1 Preparación de estándares de calibración  
9.2 Soluciones patrón  
9.5 Analizar los estándares de calibración

**Procedimiento:**

**10.1** Establecer variables especificadas en la Tabla 1. Pesar 0.1mg en la balanza analítica, agregar 100mg de la muestra en un vial de 10ml.

Posteriormente agregar 100µL de cada patrón interno y MSTFA, agitar y dejar asentar en temperatura ambiente por 15 a 20 minutos. Añadir 8ml de n-heptano al vial y agite.

**10.2** Inyectar 1µL de la mezcla reacción en el puerto de inyección frío en columna y comenzar el análisis.

Obtener un informe de la integración y el pico del cromatograma.

**10.5** Diglicéridos también están principalmente separados de acuerdo con número de carbono, la resolución de línea de base los picos no se produce.

**10.1** Identificar los picos mediante la comparación de tiempos de retención a las normas.

Para la identificación de los picos, utilizar los tiempos de retención relativos dados en la Tabla 4 y los cromatogramas en la figura. 1.

**10.4** Monoglicéridos constan de los cuatro picos con tiempos de retención relativos (TRS) de 0,76 y 0,83 a 0,86 con respecto a la tricaprina.

Un par de picos, ésteres metílicos con TSR de 0.80 a 0.82, no deben ser incluidos en el cálculo de monoglicéridos.

La agrupación de 3 a 4 picos con TSR de 1,05 a 1,09 (NC 34, 36 y 38) se atribuye a diglicéridos. Los picos con TSR de 1,16 a 1,31 (NC 52, 54, 56 y 58) deben ser incluidos en el cálculo.

**ASTM D1298 -99**  
**DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) O GRAVEDAD API DE PETRÓLEO CRUDO Y PRODUCTOS LÍQUIDOS DEL PETRÓLEO POR EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO**

Antes se debe realizar:

**8 Procedimiento**  
**8.1 Temperatura de prueba**  
**8.1.1 Llevar la muestra a la temperatura de ensayo que deberá ser tal que la muestra sea suficientemente fluida.**

**8.1.2 Para el petróleo crudo, poner la muestra cerca de la temperatura de referencia o, si la cera está presente, a 9C por encima de su punto de fluidez o 3C encima de su punto nube o WAT, que sea mayor.**

**Procedimiento:**

**10.1 Llevar el cilindro del hidrómetro y un termómetro para dentro de aproximadamente 5°C de la temperatura de ensayo.**

**10.2 Transferir la muestra limpia, estabilizar la temperatura del cilindro hidrómetro sin salpicaduras, para evitar burbujas de aire.**

**10.3 Transferencia de muestras muy volátiles por un sifón o desplazamiento de agua.**  
**10.3.1 Las muestras que contengan alcohol o de otros materiales solubles en agua se debe colocar en el cilindro con un sifón.**

**10.4 Quitar las burbujas de aire, tocando con un trozo de papel de filtro limpio antes de insertar el hidrómetro.**

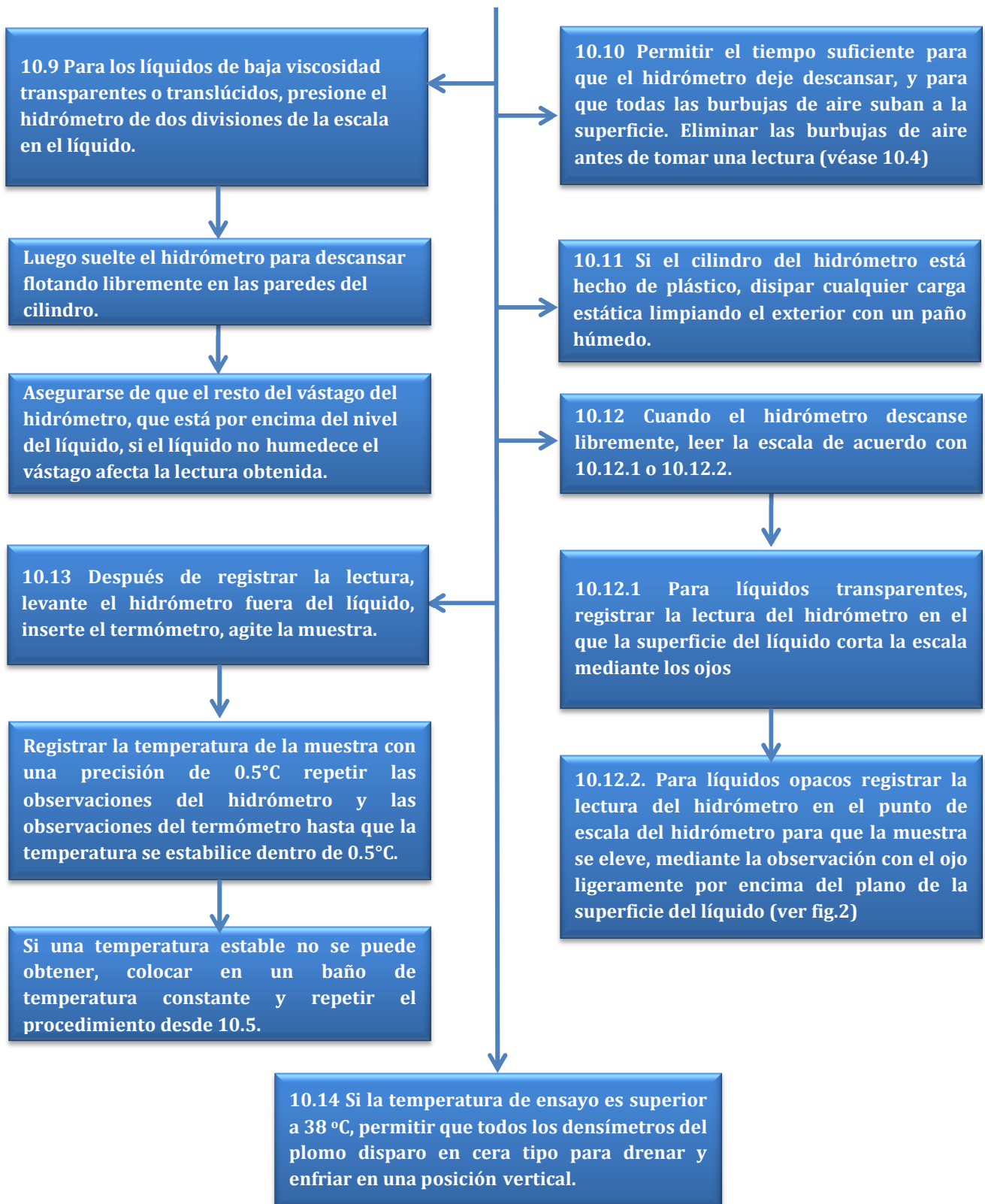
**10.5 Coloque el cilindro que contiene la porción de muestra en una posición vertical en un lugar libre de corrientes de aire y en donde la temperatura del medio circundante no cambia más de 2°C. Cuando la temperatura difiere en más de 2°C, utiliza un baño de temperatura constante.**

**10.6 Insertar el termómetro adecuado o dispositivo de medición de temperatura y agitar la muestra de ensayo con una varilla de agitación, movimientos verticales y de rotación para asegurar una temperatura uniforme y la densidad en todo el cilindro hidrómetro.**

**10.7 Baje el hidrómetro y libere en equilibrio, evite mojar el tallo encima del nivel en el que flota libremente. En los cambios de menisco, limpie el vástago del hidrómetro y repita hasta que la forma del menisco se mantenga constante.**

**Anotar la temperatura de la muestra a los más cercanos 0.1°C y retire el termómetro, el dispositivo de medición y agitando la varilla del cilindro hidrómetro.**

**10.8 Para líquidos viscosos opacos, permitir que el hidrómetro se introduzca lentamente dentro del líquido.**



**EN 14103**  
**DETERMINAR DE LOS CONTENIDOS DE ÉSTER Y DE**  
**ÉSTER METÍLICO DE ÁCIDO LINOLEICO**

Toma de muestra:

7. En la Norma EN ISO 5555 [1] se expone un método de toma de muestras recomendado.

Preparación de la muestra:

8. Pesar 250mg de muestra e introducir en un vial de 10 ml (4.1), a continuación añadir 5ml de heptadecanoato metílico (5.3) utilizando una pipeta (4.3)

Análisis Comatográfico:

Consultar la Norma EN ISO 5508 y anexo A que describen las condiciones del análisis que se emplean

Condiciones cromatográficas ajustadas (cantidades inyectadas, temperatura del horno, presión del gas de transporte, y velocidad de flujo de inyección discriminada) de manera que visualicen los picos de los esteres metílicos (C<sub>24</sub>) y (C<sub>24-1</sub>) .

La integración se realiza desde el pico del miristato metílico (C<sub>14</sub>) hasta el éster metílico (C<sub>24-1</sub>), considerando todos los picos.

# ISO 20846:2004 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO TOTAL DE AZUFRE EN COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN POR EL MÉTODO DE FLUORESCENCIA ULTRAVIOLETA

Procedimiento:

9.1 Determinar la densidad de la muestra según la Norma ISO 3675 o ISO 12185.

9.2 Estimar el contenido de azufre de la muestra, preparar una porción que contenga azufre dentro del rango de la curva de calibración seleccionada.

9.2 Si el contenido de azufre está por encima del patrón de calibración se prepara una solución diluida volumétrica o másica con un disolvente seleccionado (4.3). Cuando esté por encima de 500mg/kg se diluye hasta lo conveniente.

9.3 Usando el procedimiento en 8.1.2 a 8.1.4 se analiza tres veces un tamaño apropiado de muestra según el fabricante.

9.4 Inspeccionar el tubo de combustión y otros componentes por donde circulan los gases para verificar la oxidación completa. Si se notaran depósitos seguir los procedimientos en 9.4.1 a 9.4.2.

9.4.1 Si se observa coque u hollín, se limpia cada elemento del tubo de combustión según el fabricante.

9.4.2 Se usa un tamaño reducido de muestra o de velocidad de inyección, o ambos.

Después de la limpieza y/o ajuste, se monta el aparato y se comprueba que no existan fugas. Verificar la calibración antes de iniciar el análisis.

# ASTM D5453 -03a DETERMINACIÓN DE AZUFRE TOTAL EN HIDROCARBUROS LIGEROS, COMBUSTIBLES PARA MOTORES Y ACEITES DE MOTOR POR FLUORESCENCIA DE ULTRAVIOLETA

Procedimiento:

11.1 Obtener una muestra de ensayo usando el procedimiento descrito en la Sección 8.

11.1.1 Dilución Gravimétrica (masa / masa) - Anote la masa de la muestra y la masa total de la muestra de ensayo y el disolvente.

11.1.2 Dilución volumétrica (masa / volumen) Registrar la masa de la muestra de ensayo y el volumen total de la muestra de ensayo y disolvente.

11.2 Medir la respuesta para la solución de muestra de ensayo usando uno de los procedimientos descritos en 10.2-10.4.

11.3 Inspeccione el tubo de combustión y otros componentes de trazado de flujo para verificar la oxidación completa de la muestra de ensayo.

11.3.1 Sistemas de inyección directa- Reducir el tamaño de la muestra o la tasa de inyección, o ambos, de la muestra en el horno de coque o si las deposiciones de hollín que se observa.

11.3.2 Sistemas de entrada de barcos- Aumentar el tiempo de permanencia de la embarcación en el horno de coque u hollín, si se observa en el barco.

11.3.3 Limpieza y Recalibración-Limpie todas las piezas u hollín por las instrucciones del fabricante. Después repita la calibración del instrumento antes de un nuevo análisis de la muestra.

11.4 Para obtener un resultado, medir cada solución de muestra de la prueba tres veces y calcular el promedio de las respuestas del detector.

11.5 Los valores de densidad necesarios para los cálculos se mide utilizando los Métodos de Ensayo D 1298, D 4052, o equivalente, a la temperatura a la cual se ensayó la muestra.

# D130 - 94 LA DETECCIÓN DE LA CORROSIÓN DEL COBRE A PARTIR DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO POR LA PRUEBA DE DESLUSTRE DE LA TIRA DE COBRE

## Procedimiento:

9.1.a Estas clases de productos, a la que las variaciones de procedimiento están destinadas a ser aplicadas, se enumeran a continuación. Algunas clases de productos, siendo bastante amplio, pueden ser probados por más de un conjunto de condiciones, en cuyo caso la tira de cobre requisito de calidad para un producto determinado, debe limitarse a un único conjunto de condiciones.

9.1.b Las condiciones de tiempo y temperatura determinada a continuación, son los más utilizados y son citados en las especificaciones ASTM para estos productos cuando éstas existan. Sin embargo, otras condiciones también se puede utilizar como y cuando sea requerido por las especificaciones o por acuerdo entre las partes.

9.1.1.a Para la gasolina de aviación, y combustible de turbina de aviación - Tomar 30 ml de muestra, clara y completamente libre de cualquier agua suspendida o arrastrada (ver 8,3) químicamente limpia, secar 25 por tubo de ensayo de 150-mm, y dentro de 1 min después de completar el final de la preparación (pulido), deslice la lámina de cobre en el tubo de muestra.

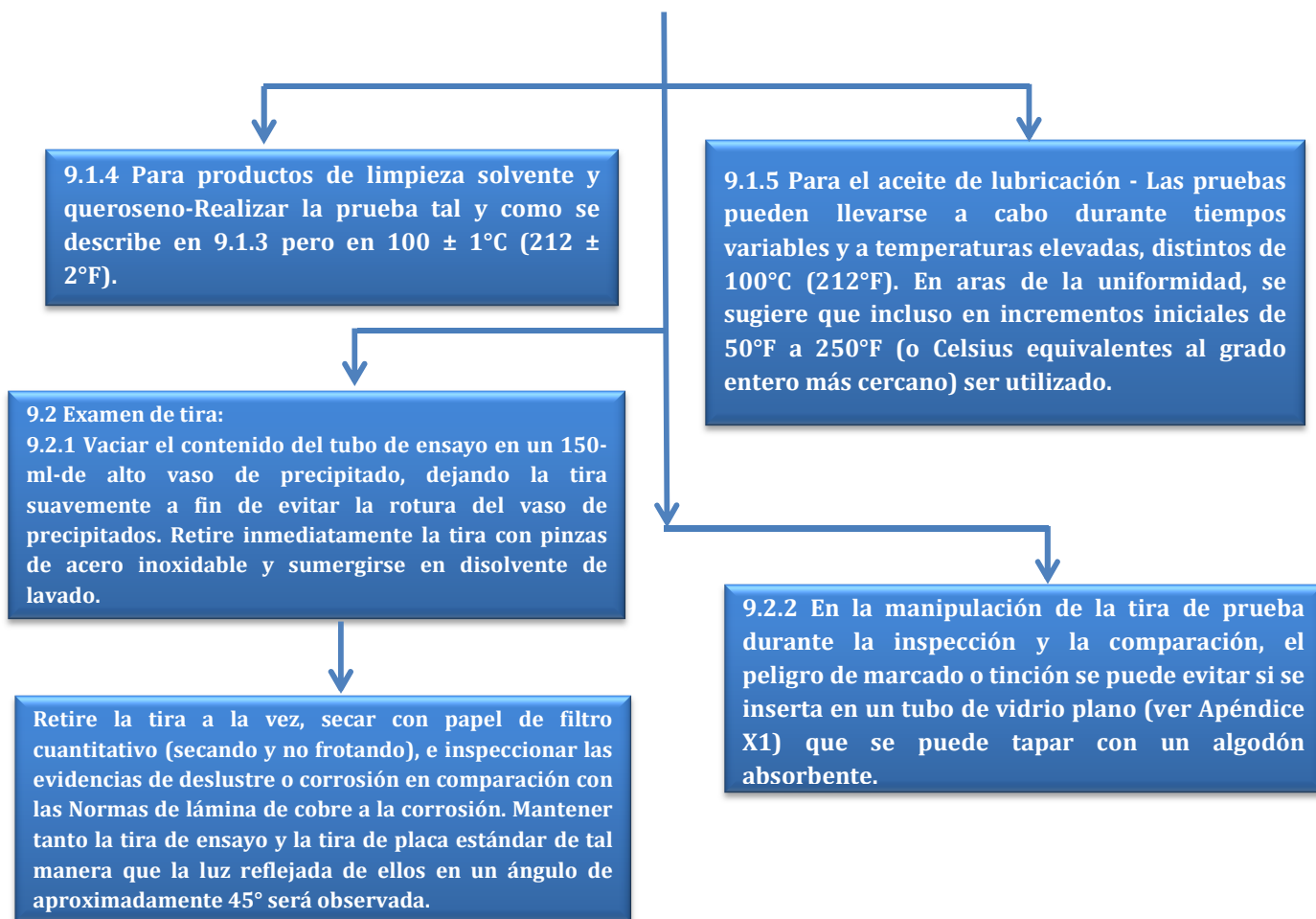
9.1.1.b Deslice con cuidado el tubo de muestra en la bomba de prueba (Fig. 1) y el tornillo de la tapa con fuerza. Sumerja completamente la bomba en un baño de agua hirviendo a  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $212 \pm 2^\circ\text{F}$ ). Después de 2 horas  $\pm$  5 minutos en el baño, retire la bomba y sumergirse durante unos minutos en el agua. Abra la bomba, retire el tubo de prueba y examine la tira como se describe en 9.2

9.1.2 Para la gasolina natural - Realizar la prueba exactamente como se describe en el punto 9.1.1, pero a  $40^\circ\text{C}$  ( $104^\circ\text{F}$ ) y durante 3 horas  $\pm$  5 minutos.

9.1.3 Para el combustible diesel, aceite combustible, gasolina de automóvil - Tomar 30 ml de muestra, completamente clara y libre de cualquier agua suspendida o arrastrada (ver 8,3), químicamente limpia, secar 25 por tubo de ensayo de 150-mm y, dentro de 1 min después de completar el final de la preparación (pulido) deslice la tira de cobre en el tubo de muestra. Tapar con corcho ventilado y colocar en un baño mantenido a  $50 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $112 \pm 2^\circ\text{F}$ ) (véase 5.1.1).

Proteger el contenido del tubo de ensayo de la luz intensa durante la prueba. Después de 3h  $\pm$  5 minutos en el baño, examinar la tira como se describe en 9,2. Para la prueba de aceite combustible y el gasóleo, a especificaciones diferentes de las especificaciones D 396 y D 975, una temperatura de  $100^\circ\text{C}$  ( $212^\circ\text{F}$ ) durante 3h se utiliza a menudo como un conjunto alternativo de condiciones.





**EN 14214-03  
METIL-ESTERES DE ÁCIDOS GRASOS (FAME) PARA MOTORES  
DIESEL.**

**B.3 Procedimiento**

Nota: el total de ésteres metílicos reveló así debe ser igual al 100 después de la deducción del éster metílico C17 utiliza para el estándar interno en la norma EN 14103 [1].

La composición de éster metílico de la muestra se comprueba mediante el método adecuado como se describe en el párrafo 2.

El porcentaje en masa así obtenida se utiliza para calcular el valor de la muestra de yodo, que es la suma de las contribuciones individuales de cada uno de éster metílico, que se obtiene al multiplicar el porcentaje de éster metílico por su respectivo factor (Tabla B.1), indicado como en el ejemplo de la Tabla B.2.

El factor para cada componente de biodiesel se da en la Tabla B.1.  
Tabla B.1- Factores Metil éster

Un ejemplo del cálculo del porcentaje del índice de yodo de la masa de ésteres de metilo se presenta en la Tabla B.2

Tabla B.2- Ejemplo de cálculo

Tabla B.1- Factores Metil éster

Metil éster	Factor
Ester metílico de ácidos grasos saturados	0
Metil hexadecenoato (metil palmitoleato) C16: 1	0,950
Metil octadecenoato (metil oleato) C18: 1	0,860
Metil octadecadienoato (metil lineolato) C18: 2	1,732
Metil octadecatrienoato (metil linolenato) C18: 3	2,616
Metil eicosenoato C20: 1	0,785
Metil docasenoato (metil erucato) C22: 1	0,723

Tabla B.2- Ejemplo de cálculo

Metil éster de los ácidos siguientes	Porcentaje % m/m	Factor	Contribución
Mirístico C14: 0	0,3	0	0
Palmitico C16: 0	4,0	0	0
Palmitoleico C16: 1	1,1	0,950	1,0
Esteárico C18: 0	2,0	0	0
Oleico C18: 1	60,5	0,860	52,0
Linoleico C18:2	19,8	1,732	34,3
Linolénico C18: 3	9,4	2,616	24,6
eicosenoico C20: 0	0,4	0	0
eicosenoico C20: 1	0,7	0,785	0,6
docosanoico C22: 0	0,7	0	0
docosenoico C22: 1	1,1	0,723	0,8
		Valor calculado	113,3
		Yodo	

# ISO 20846:2004 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO TOTAL DE AZUFRE EN COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN POR EL MÉTODO DE FLUORESCENCIA ULTRAVIOLETA

Procedimiento:

10.1 Determinar cuando el sensor de temperatura realizó la última calibración. Vuelva a calibrar de acuerdo con el anexo A1.

10.2 Ajuste la temperatura del refrigerante del condensador por lo menos a 30 °C por debajo de la temperatura más baja de vapor que se observa en la prueba.

10.3 De la densidad de la muestra, determinar el peso, a los más cercanos 0,1 g, equivalente a 200 mL de la muestra a la temperatura del receptor. Pesar la cantidad de aceite en el matraz de destilación.

10.4 Lubrique las articulaciones esféricas del aparato de destilación con una grasa adecuada (Nota 4). Superficies de las juntas limpias antes de aplicar la grasa, y utilizar cantidad mínima requerida.

10.5 Coloque unas pocas gotas de aceite de silicona en la parte inferior de la vaina del matraz e insertar el sensor de temperatura en el fondo. El sensor se puede asegurar con un fajo de lana de vidrio en la parte superior de la vaina.

Conectar el matraz a la articulación esférica inferior de la cabeza de destilación, colocar el calentador en el matraz, poner el manto superior en su lugar y conectar el resto del aparato utilizando abrazaderas de resorte para asegurar los empalmes.

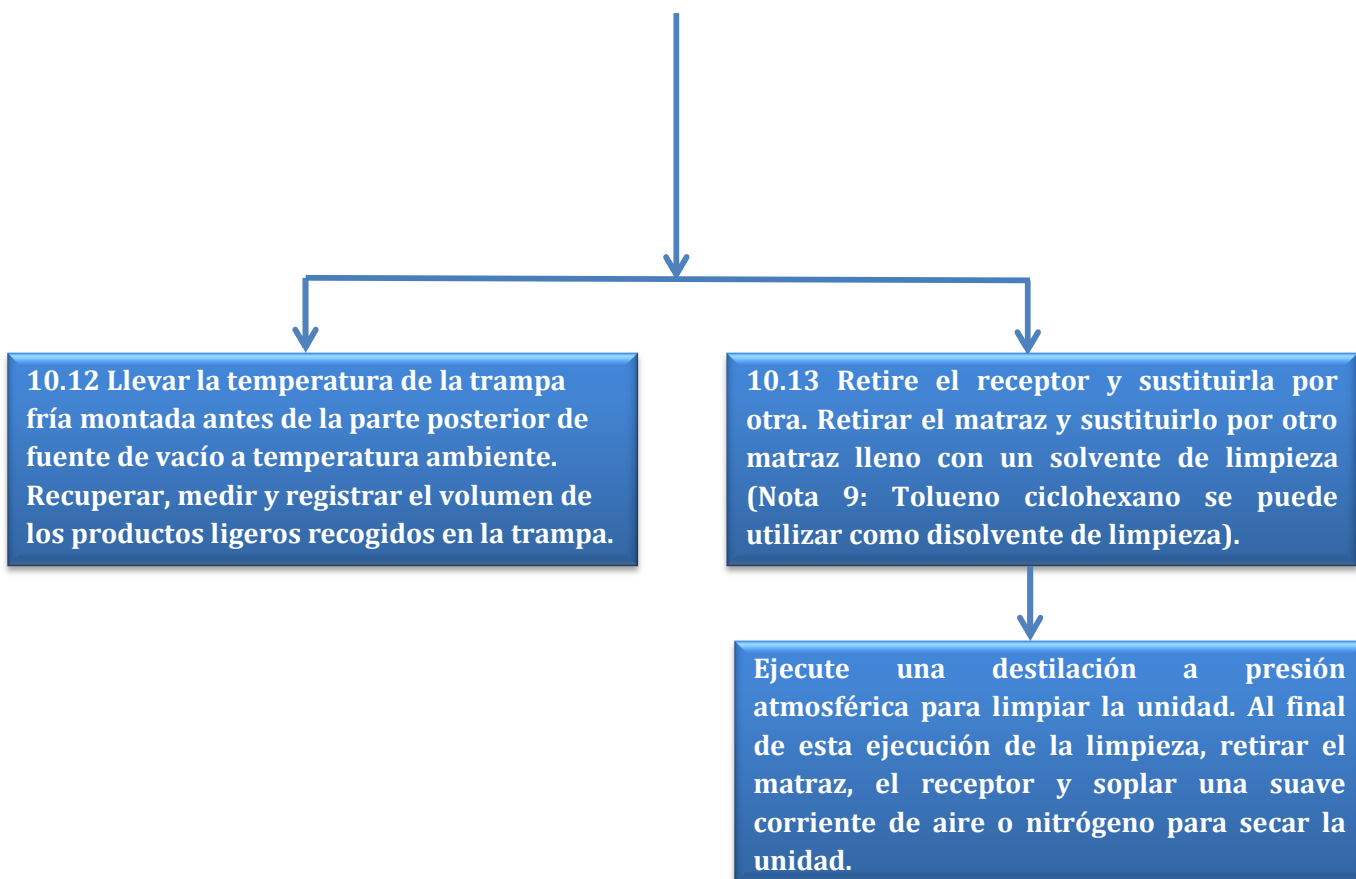
10.6 Echar a andar la bomba de vacío y observar el contenido del matraz en busca de signos de formación de espuma. Si existen espumas en la muestra, permitir que la presión sobre el aparato aumente ligeramente hasta que desaparezcan la formación de espuma.

10.7 Evacuar el aparato hasta que la presión alcanza el nivel que prescriben para la destilación (Nota 5). Si se fracasa al alcanzar la presión de destilación, o la presencia de un aumento constante de la presión en el aparato la bomba es bloqueada, es evidencia de fuga significativa en el sistema.

Aplicar calor suave para ayudar a la eliminación de los gases disueltos. Instrucciones generales para la supresión de la excesiva formación de espuma en la muestra, véase el anexo A6, Sección A6.2.

Llevar el sistema a las condiciones atmosféricas utilizando purga de nitrógeno y lubricando todas las articulaciones. Si esto no da lugar a un sistema de vacío hermético, examinar otras partes del sistema para detectar fugas.





## D874-00 CENIZA SULFATADA DE LOS ACEITES LUBRICANTES Y ADITIVOS.

Procedimiento:

9.1 Seleccione el tamaño de la cápsula o crisol de acuerdo con la cantidad de muestra necesaria (véase 9.3)

10. 9.2 Calentar la cápsula o crisol que se utiliza para la prueba a  $775 \pm 25$  ° C durante un mínimo de 10 minutos. Enfriar a temperatura ambiente en un recipiente adecuado y se pesa con una precisión de 0,1 mg.

Nota 7 El recipiente en el que se enfría el plato no contiene un agente desecante.

9.3 Pesar en el plato una cantidad de muestra dada como sigue:  
 $W = 10/a$

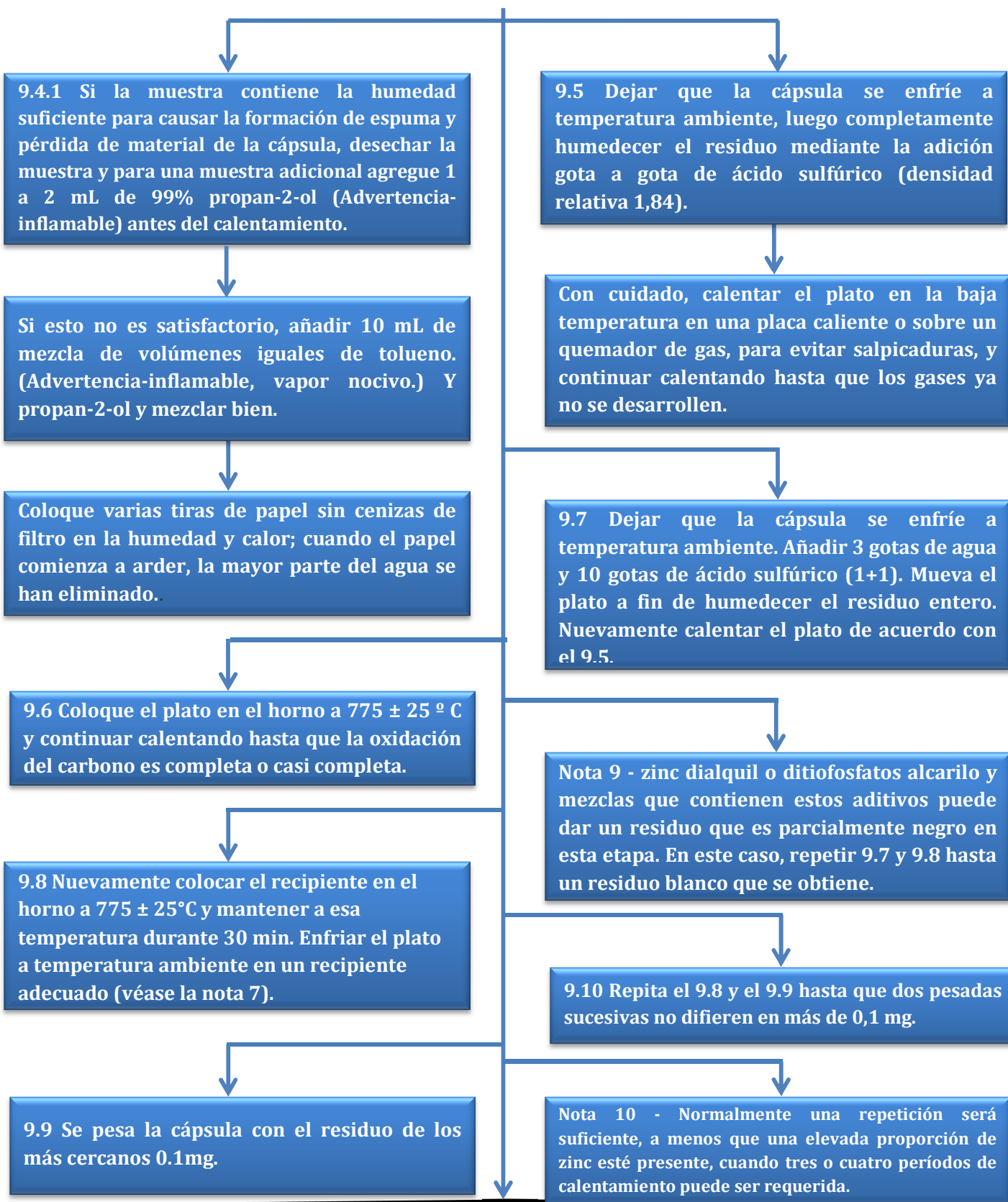
Nota 8: Si la cantidad de ceniza sulfatada encontrada difiere de la cantidad esperada por más de un factor de dos, repetir el análisis con un peso diferente de la muestra calculado a partir del primer análisis.

Donde:  
W = peso de muestra de ensayo, g, y  
a = ceniza sulfatada esperada, % masa

9.4 Calentar el plato o crisol y muestra cuidadosamente hasta que el contenido puede ser encendida con una llama. Mantener a una temperatura tal que la muestra continúe ardiendo a una velocidad uniforme y moderada.

Sin embargo, no tome una cantidad superior a 80 g. En el caso de los aditivos de aceite lubricante que producen una ceniza sulfatada de masa 2% o más, diluir la muestra pesada en el plato con aproximadamente 10 veces su peso de aceite mineral de baja ceniza.

Cuando cesa la quema, continúa calentando suavemente hasta que no haya mas humo o los vapores que se





```
graph TD; A[ ] --> B[9.11 Para las muestras se espera que contienen 0.02% en masa o menos de ceniza sulfatada, determinar un blanco ácido sulfúrico mediante la adición de 1 mL de ácido sulfúrico concentrado a una cápsula de platino tarado o crisol, calentando hasta que los vapores ya no se desarrolló y luego calentar en el horno a 775 + - 25°C durante 30 min.]; B --> C[Dejar enfriar el plato o el crisol a temperatura ambiente en un recipiente adecuado (véase Nota 7) y pesar con los más cercanos 0.1mg. Si cualquier ceniza se encuentra en el ácido sulfúrico, hacer un ajuste al peso de ceniza sulfatada obtiene restando el peso de la ceniza aportado por el ácido sulfúrico.]; C --> D[Determinado a partir del volumen total de ácido sulfúrico utilizado y el peso de cenizas encontrado para el 1 mL en blanco, a partir de los gramos totales de ceniza sulfatada para la muestra. Utilizar este peso corregido, w, en el cálculo de la ceniza sulfatada por ciento.];
```

9.11 Para las muestras se espera que contienen 0.02% en masa o menos de ceniza sulfatada, determinar un blanco ácido sulfúrico mediante la adición de 1 mL de ácido sulfúrico concentrado a una cápsula de platino tarado o crisol, calentando hasta que los vapores ya no se desarrolló y luego calentar en el horno a 775 + - 25°C durante 30 min.

Dejar enfriar el plato o el crisol a temperatura ambiente en un recipiente adecuado (véase Nota 7) y pesar con los más cercanos 0.1mg. Si cualquier ceniza se encuentra en el ácido sulfúrico, hacer un ajuste al peso de ceniza sulfatada obtiene restando el peso de la ceniza aportado por el ácido sulfúrico.

Determinado a partir del volumen total de ácido sulfúrico utilizado y el peso de cenizas encontrado para el 1 mL en blanco, a partir de los gramos totales de ceniza sulfatada para la muestra. Utilizar este peso corregido, w, en el cálculo de la ceniza sulfatada por ciento.

**ASTM D2500-99**  
**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PUNTO DE ENTURBIAMIENTO DE PRODUCTOS DE PETRÓLEO**

**Procedimiento:**

**8 Procedimiento**  
**8.1** Llevar la muestra a ensayo a una temperatura de al menos 14°C por encima del punto de enturbiamiento esperado.

Eliminar cualquier humedad presente por un método tal como filtración a través de papel de filtro seco sin pelusa hasta que el aceite está muy claro, pero hacer filtración tal a una temperatura de al menos 14°C por encima del punto de enturbiamiento aproximado.

**Nota 3 -** Separación de la columna de líquido de los termómetros de vez en cuando se produce y puede no ser detectada. Los Termómetros deberán comprobarse inmediatamente antes de la prueba y se utiliza sólo si sus puntos de hielo son  $0 \pm 1$  ° C.

Cuando el termómetro está sumergido a la línea de inmersión en un baño de hielo, y cuando la temperatura de la columna emergente no difiere significativamente de 21 ° C. Alternativamente, sumerja el termómetro para una lectura y corregir la temperatura del refrigerador de vástago resultante.

**Nota 4 -** Si no se mantiene el disco, la junta y el interior de la camisa limpia y seca puede dar lugar a la formación de escarcha, lo que puede provocar resultados erróneos.

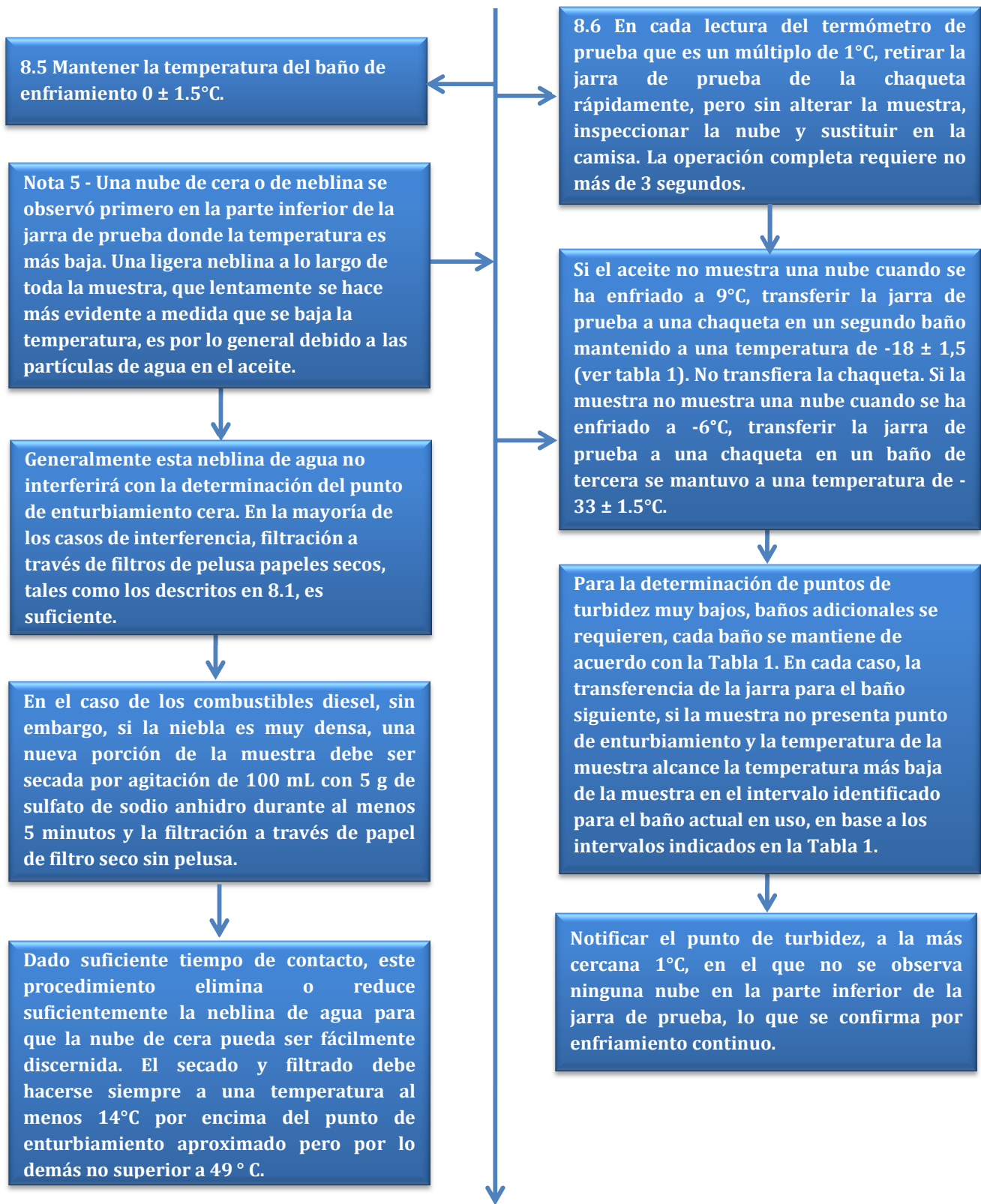
**8.2** Introducir la muestra en el frasco de prueba hasta la marca de nivel.

**8.3** Se cierra el frasco de prueba herméticamente por el corcho que lleva el termómetro de prueba. Utilice la Nube Mayor y coloque el termómetro si el punto de enturbiamiento esta por encima de -36 ° C y en las nubes bajas y colocar el termómetro si el punto de enturbiamiento previsto será inferior a -36 ° C.

Ajustar la posición del corcho y el termómetro de manera que el corcho se ajusta con firmeza, el termómetro y el frasco son coaxiales, y el bulbo del termómetro está descansando en el fondo del frasco.

**8.4** Ver que el disco, la junta y el interior de la camisa están limpios y secos. Colocar el disco en la parte inferior de la chaqueta. Colocar el disco en la parte inferior de la chaqueta. El disco y la camisa se han colocado en el medio de refrigeración de un mínimo de 10 min antes de la jarra de prueba se inserta.

El uso de una cubierta de chaqueta mientras que la camisa de vacío se está enfriando es permitido. Coloque la junta alrededor de la jarra de prueba, 25 mm desde la parte inferior. Inserte la jarra de prueba en la camisa. Nunca coloque una jarra directamente en el medio de refrigeración.



**EN 14106**  
**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE GLICEROL LIBRE**

**7 Muestreo**

Los procedimientos de muestreo deberán tener en cuenta que el glicerol libre contenido en FAME tiene una fuerte afinidad para el vidrio. Por lo tanto, las muestras serán recogidos y almacenados, evitando el

El muestreo no es parte del método especificado en esta norma europea. Un método recomendado de muestreo se da en la norma ISO 5555 [1].

Prepare la muestra de acuerdo con EN ISO 661. La muestra de ensayo no debe ser calentado y / o filtrado.

**9.2 Picos de identificación**  
La identificación de los picos pertenecientes a las normas internas y el glicerol se pueden lograr mediante la comparación del tiempo de retención de normas adecuadas analizados en las condiciones de análisis mismo. Un cromatograma ilustrativo se informa a continuación.

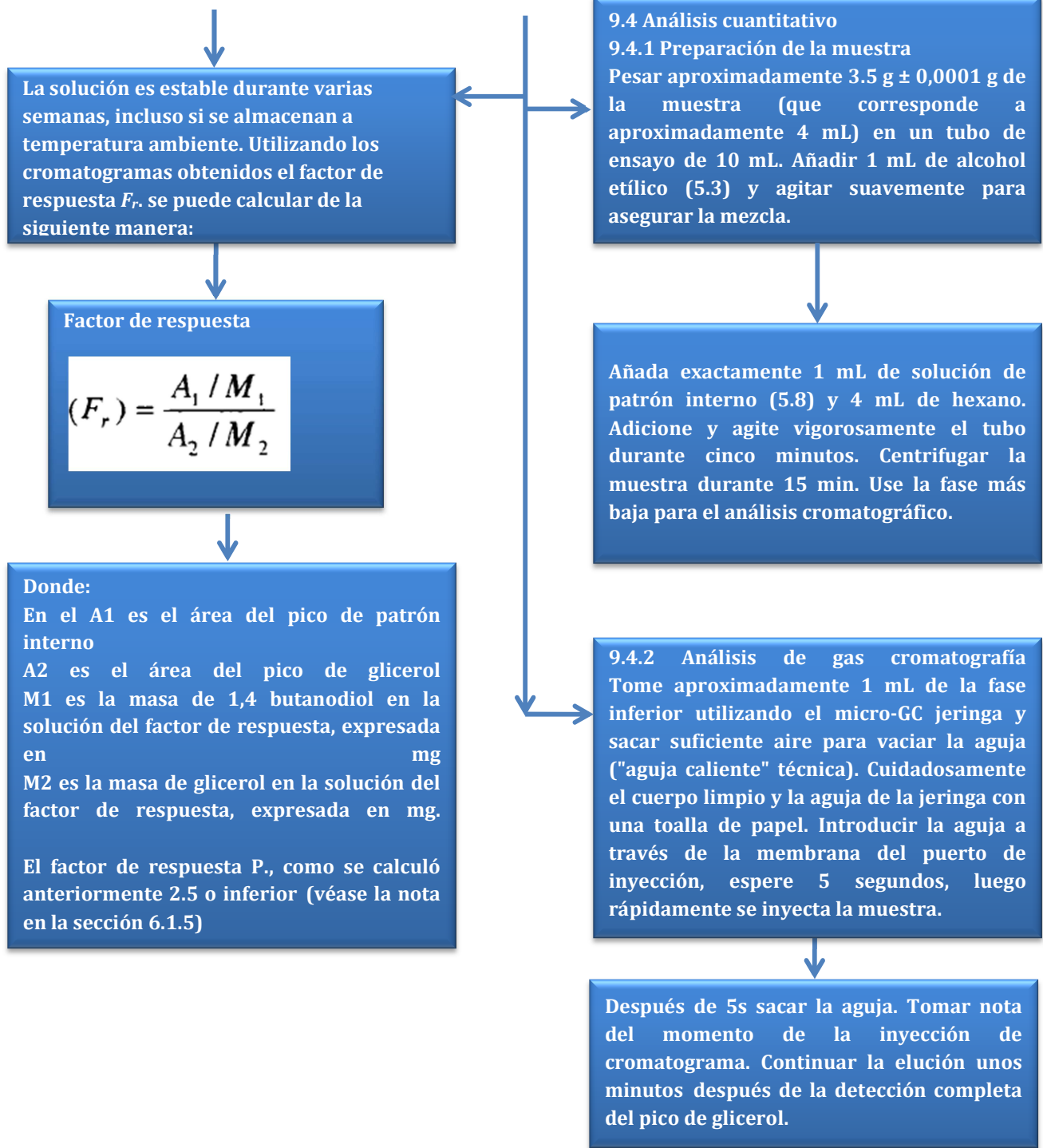
**9.1 condiciones de cromatografía de gases**  
Las siguientes condiciones generales de funcionamiento se ha demostrado que sea satisfactoria.

**9.3 Determinación del factor de respuesta**  
Pesar aproximadamente 100 mg ± 0,1 mg de glicerol y 100 mg ± 0,1 mg de 1,4-butanodiol en un matraz aforado de 100 mL. Se disuelven en 50 ml de alcohol etílico (5.3) y completar hasta la marca con agua.

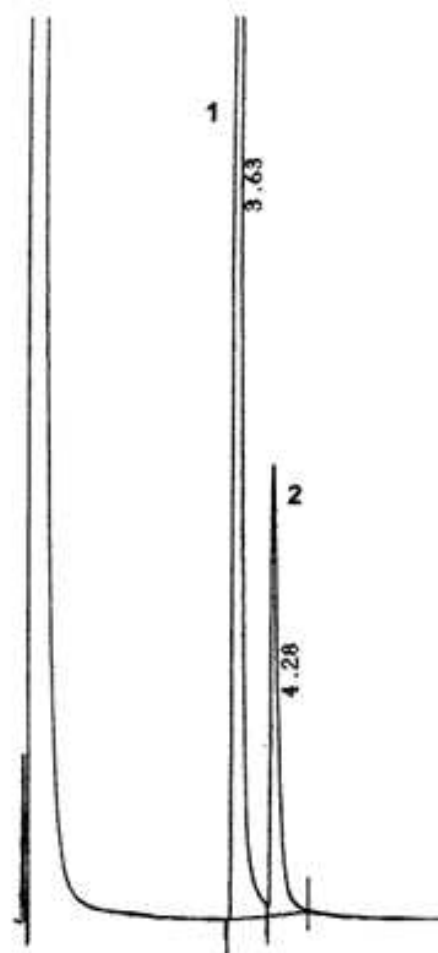
-Temperatura del horno: 210 °C  
-Temperatura del inyector: 230°C  
-detector de temperatura: 250 °C.  
-Split ratio: aproximadamente 50:1;  
portador de flujo de gas: 1mL/min a 2ml/min.

Considere el calentamiento y la disminución del volumen debido a la mezcla de agua / alcohol. Inyectar por lo menos tres veces en el cromatógrafo de 1 µL de esta solución con las condiciones experimentales mencionadas anteriormente, con el fin de calcular el factor de respuesta.

Condiciones para la columna de relleno:  
-Temperatura del horno: 200 °C  
-Temperatura del inyector: 230°C  
detector de temperatura: 250 ° C. Portador de flujo de gas: 20mL/min a 30mL/min.



GLC Análisis



Clave  
1 1,4 butanodiol  
2 Glicerol

Figura 1 - Cromatograma de una solución sintética utilizada para la determinación del factor de respuesta-Determinación del contenido de glicerol libre.

## D664 - 01 NÚMERO ÁCIDO DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO POR VALORACIÓN POTENCIOMÉTRICA.

### 11. Procedimiento para el índice de acidez y el índice de acidez fuerte

11.1 En un vaso de 250-mL o un recipiente de titulación adecuado, introduce una cantidad pesada de muestra, tal como indicado en la tabla 1 y añadir 125 mL de disolvente de valoración (Nota 13).

Preparar los electrodos como se indica en el punto 8.2. Colocar el vaso o recipiente de valoración en la valoración de los soportes y ajustar su posición para que los electrodos estén sobre un medio sumergido.

En marcha el agitador, y se agita a lo largo de la determinación a una velocidad suficiente para producir una agitación vigorosa sin salpicaduras y sin mezclar aire en la solución.

Si es posible, ajustar el medidor de manera que se lea de la parte superior de la escala de milivoltios, por ejemplo 700 mV.

11.3.2 Al comienzo de la titulación y en ninguna de las regiones posteriores (inflexiones) donde 0.1 mL de la solución de 0.1-mol/L KOH consistentemente produce un cambio total de más de 30 mV en el potencial de la célula, añadir 0.05-mL porciones.

11.1 Nota 13 - Una valoración solvente que contiene cloroformo (Advertencia- Puede ser mortal en caso de ingestión- Dañino si es inhalado puede producir vapores tóxicos cuando se queman)

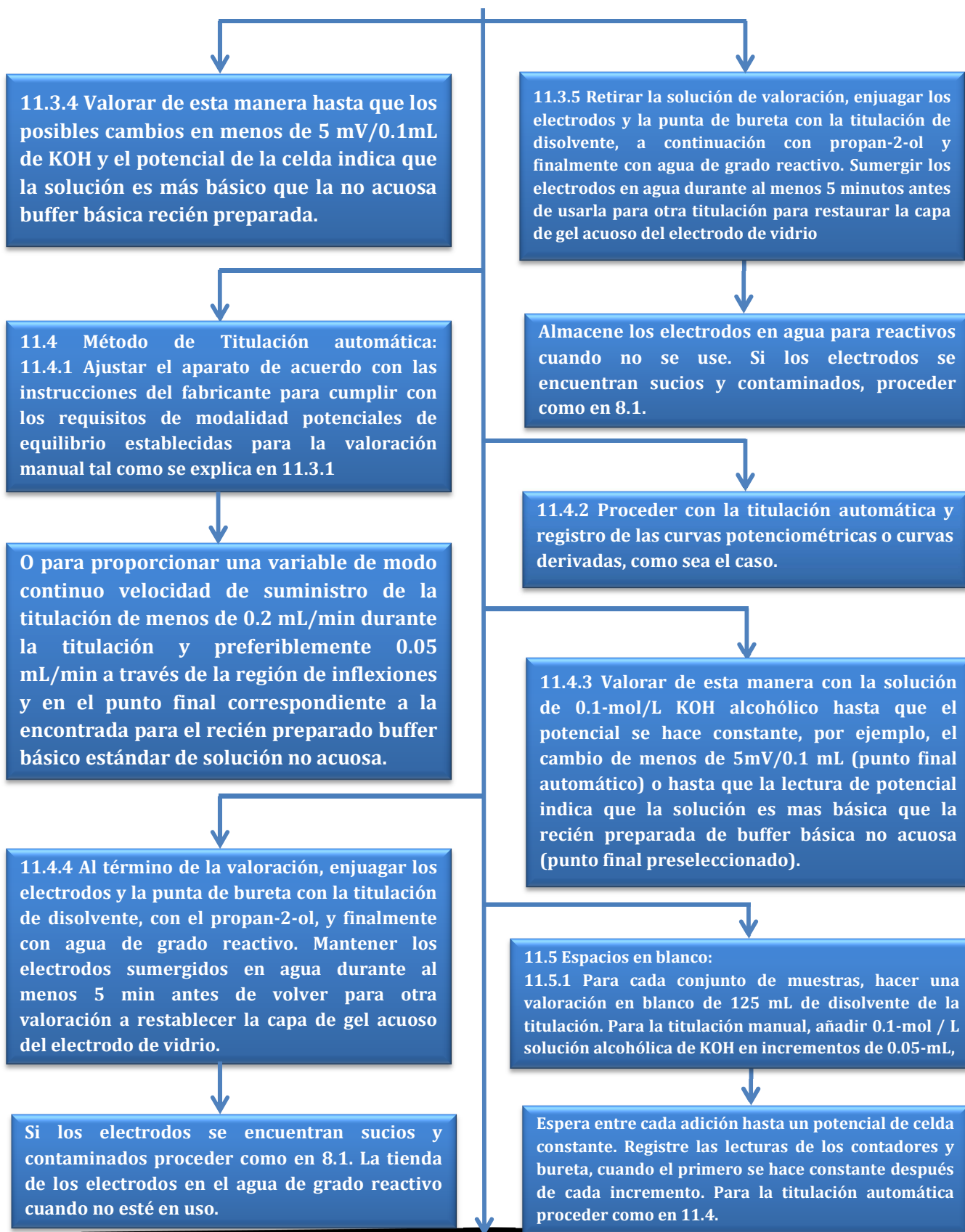
Se puede utilizar en lugar de tolueno para disolver completamente ciertos residuos pesados de materiales asfálticos.

11.2 Seleccione la bureta derecha, llenar con la solución de KOH alcohólico 0.1-mol/mL y colocar la bureta en posición sobre el conjunto de la titulación, asegurando que la punta se sumerge aproximadamente 25 mm en el líquido en el recipiente de valoración. Registre la bureta inicial y el medidor (celda potencial) lecturas.

#### 11.3 Método de valoración manual

11.3.1 Añadir porciones adecuadas pequeñas de 0.1-mol/L solución alcohólica de KOH y esperar hasta que un potencial constante se ha establecido, registrar las lecturas de bureta y metro.

11.3.3 En las regiones intermedias (mesetas) donde 0.1mL de 0.1-mol/L KOH alcohólico cambios del potencial de celda de menos de 30 mV, añadir porciones más grandes suficientes para producir un cambio potencial total aproximadamente igual a, pero no mayor que 30 mV.







11.5.2 Para cada conjunto de muestra, hacer una valoración en blanco de 125 mL de titulación de disolvente, la adición de 0.1 mol/L de solución alcohólica de HCl en 0.05-mL incrementos de una manera comparable a la especificada en 11.5.1.

# D 4530-00 MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE RESIDUO DE CARBÓN (MÉTODO MICRO).

## 8. Procedimiento:

### 8.1 Preparación de la muestra

8.1.1 Determinación de la masa de cada vial de muestra limpia se utilizan en el análisis de la muestra, y se registra la masa con una precisión de 0.1 mg.

8.1.2 Durante el pesaje y llenado, manejar viales con fórceps para ayudar a minimizar los errores de pesaje. Desechar los viales de muestras después de su uso.

8.1.4 Transferir una masa apropiada de la muestra (véase la Tabla 1) en un vial tarado-muestra, vuelve a pesar con una precisión de 0.1 mg, y registra.

Colocar los viales de muestra cargada en el soporte vial (hasta doce), teniendo en cuenta la posición de cada muestra con respecto a la marca de índice.

Nota 2 - Una muestra de control puede ser incluida en cada lote de muestras que se están probando. Esta muestra de control debe ser una muestra típica que ha sido probada por lo menos 20 veces en el mismo equipo con el fin de definir un residuo por ciento de carbono promedio y la desviación estándar.

Los resultados para cada lote se consideran aceptables cuando los resultados de la caída de la muestra de control dentro de un porcentaje promedio de residuos de carbono  $\pm$  tres desviaciones estándar. Los resultados de control que se encuentran fuera de estos límites indican problemas con el procedimiento o el equipo.

8.1.3 Se supone que una muestra representativa de la población o transformación se ha obtenido para uso en laboratorio siguiendo la práctica D4057 o un método similar, y que el laboratorio ha recibido una muestra de aproximadamente un galón o menos.

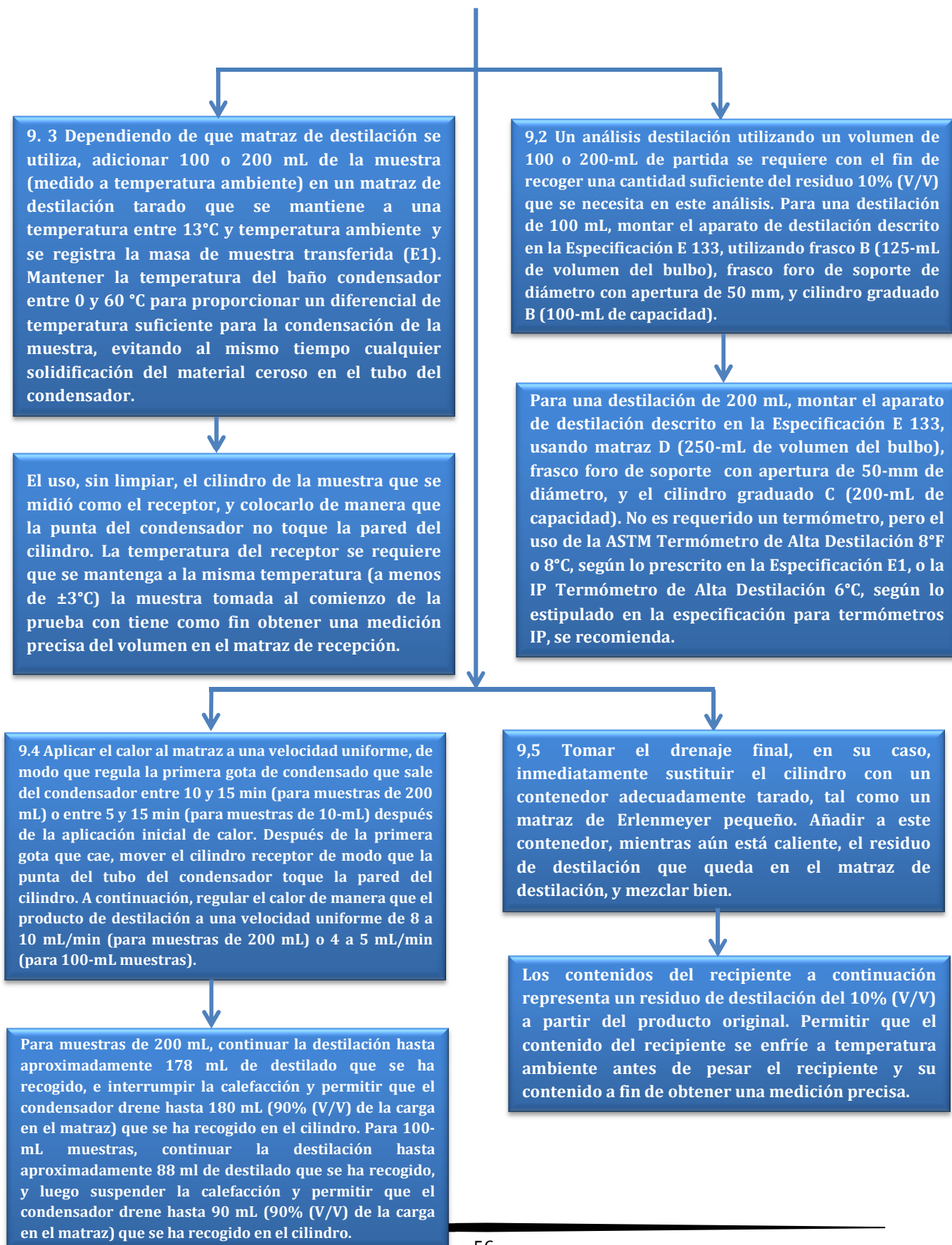
Se agita la muestra a ensayar, calentar primero si es necesario para reducir su viscosidad. Las muestras de líquidos homogéneos se pueden transferir directamente a viales usando una varilla o una jeringa.

Los materiales sólidos también se pueden calentar, o se congelaron con nitrógeno líquido, y luego rompió para proporcionar piezas manejables.

### 8.2 Procesamiento de las muestras:

8.2.1 Con el horno a 100 °C, coloque el soporte del vial en la cámara de horno y tapa segura. Purgar con nitrógeno durante al menos 10min a 600 mL/min. Luego disminuir la purga a 150mL/min y el calor y el horno lentamente a 500 °C en 10°-15°C/min.





# D 93-00 MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PUNTO DE INFLAMACIÓN POR EL PROBADOR PENSKY-MARTENS DE COPA CERRADA.

## Procedimiento A - (ver 1.2.) 11. procedimiento

### 11.1 Aparato Manual:

11.1.1 Asegúrese de que el recipiente de la muestra este lleno hasta el requisito de capacidad de volumen especificado en 8.2. Llene el recipiente de prueba. La temperatura de la taza de prueba y la muestra de ensayo será de al menos 18°C o 32°F por debajo del punto de inflamación esperado.

Si de la muestra de prueba se ha añadido demasiado a la taza de prueba, retirar el exceso usando una jeringa o un dispositivo similar para la retirada de fluido. Coloque la cubierta de la prueba en la taza de prueba y coloque el conjunto en el aparato. Asegúrese de que el dispositivo de localización o el bloqueo esté colocado correctamente. Inserte el dispositivo de medición de temperatura en su soporte.

11.1.3 Aplicar el calor a una velocidad tal que la temperatura, como se indica por el dispositivo de medición de la temperatura, aumenta 5 a 6°C (9 a 11°F) / min.

11.1.5 Aplicación de la Fuente de ignición:  
11.1.5.1 Si la muestra de ensayo se espera que tenga un punto de inflamación de 110 °C o 230 °F o menos, aplicar la fuente de ignición, cuando la temperatura de la muestra de ensayo es 23±5°C o 41±9°F por debajo del punto de inflamación esperado y cada hora a partir de entonces en una lectura de temperatura que es un múltiplo de 1°C o 2°F.

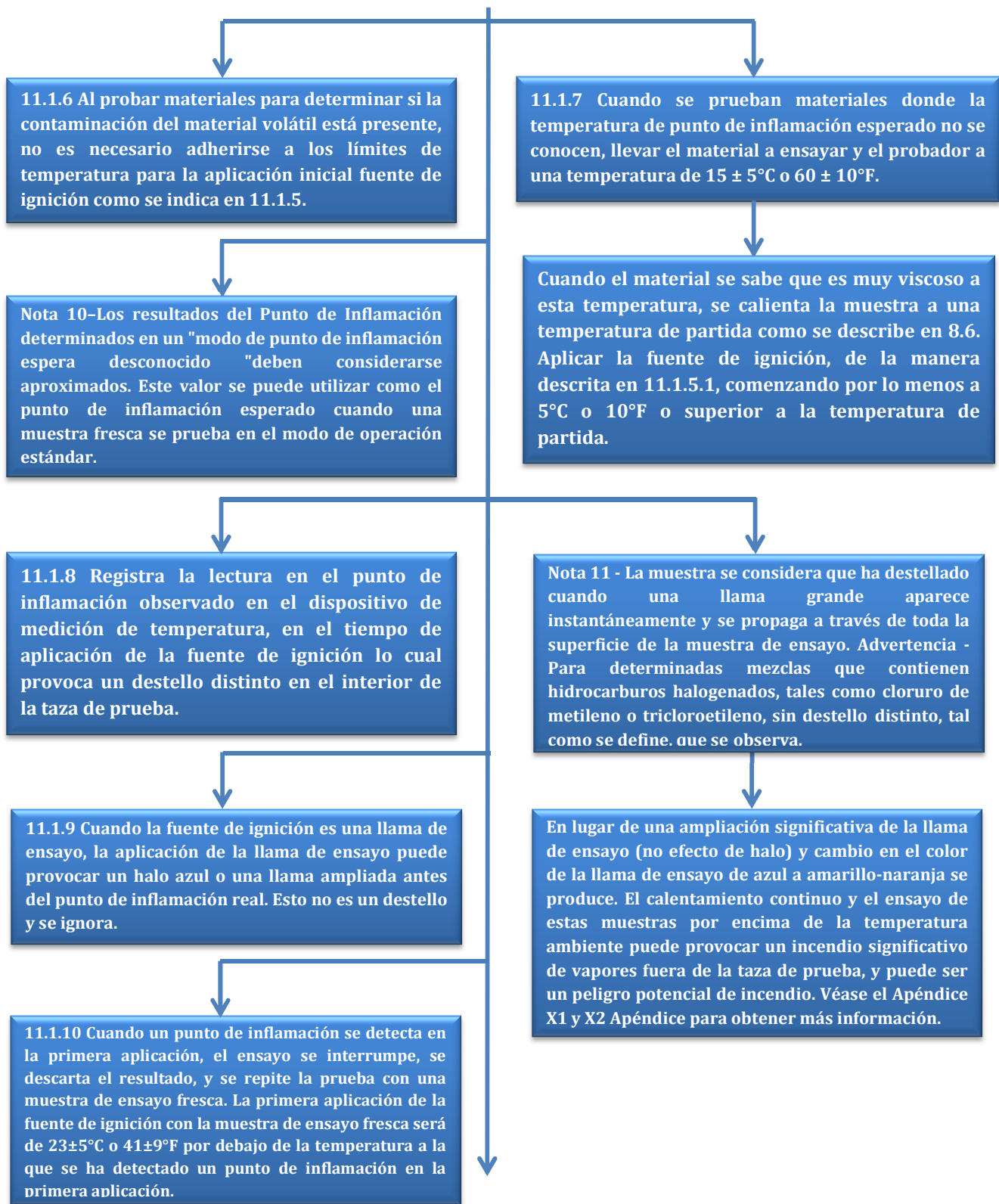
Suspender la agitación de la muestra de ensayo y aplicar la fuente de ignición por el funcionamiento del mecanismo de la cubierta de ensayo que controla el obturador de manera que la fuente de ignición se baja en el espacio de vapor de la taza de prueba en 0.5 s, izquierdo en su posición bajada para 1 s, y rápidamente elevado a su posición hacia arriba.

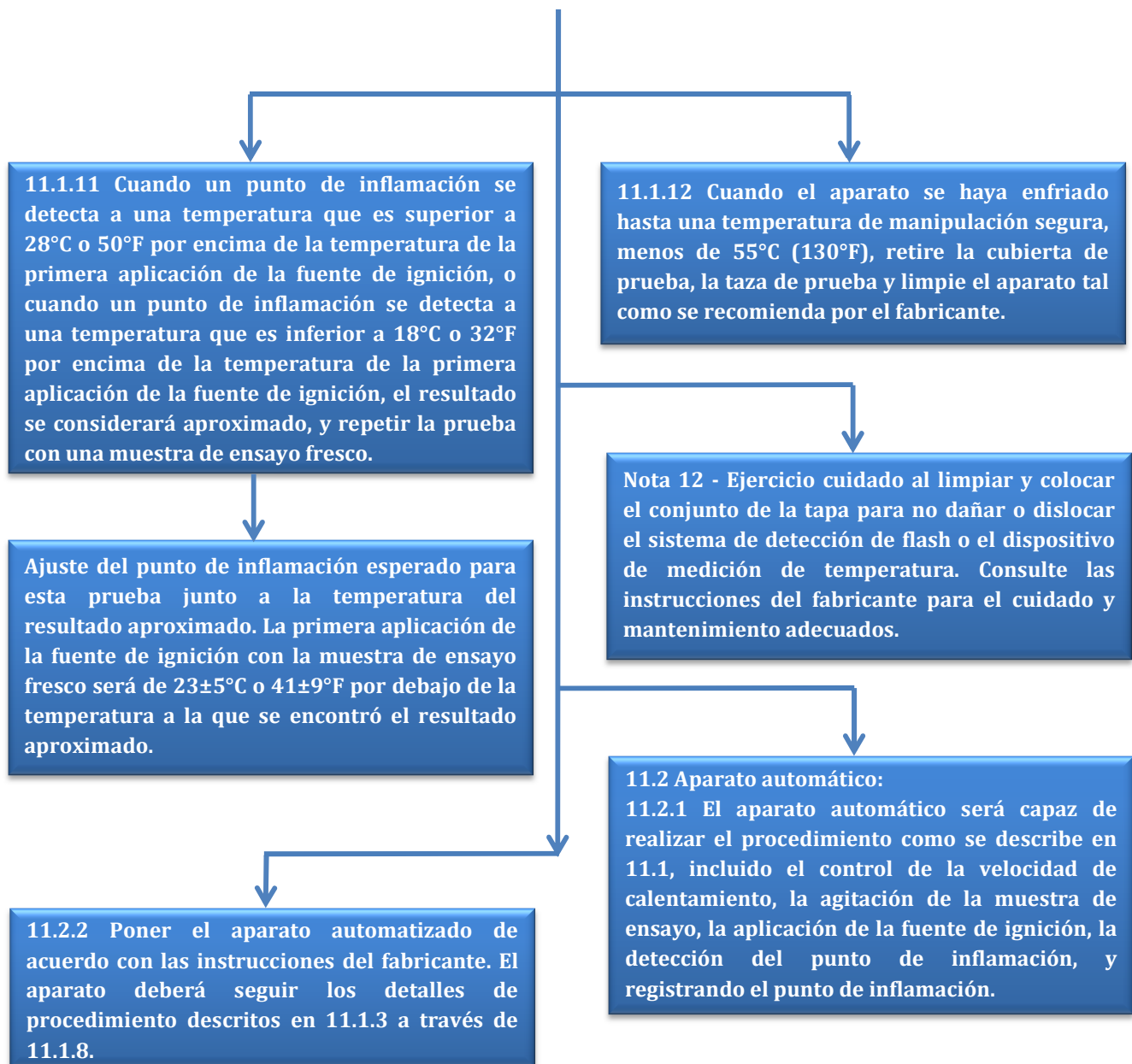
11.1.2 Encender la llama de ensayo, y ajustarlo a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 cm), o se enciende el encendedor eléctrico y ajuste la intensidad de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Advertencia - La presión del gas no se debe permitir que supere 3 kPa (12 pulgadas) de presión de agua. Advertencia - Tenga cuidado cuando use una llama de gas de prueba. Si está extinguido no encenderá el vapor en la taza de prueba, y el gas de la fama de prueba que luego entra en el espacio de vapor puede influir en el resultado.

Advertencia - El operador debe ejercer y tomar las precauciones de seguridad apropiados durante la aplicación inicial de la fuente de ignición, ya que las muestras de ensayo que contienen bajo-destello material puede dar un destello anormalmente fuerte cuando la fuente de ignición es por primera vez aplicada. Advertencia - El operador debe hacer ejercicio y tomar las precauciones de seguridad apropiadas durante la realización de este método de ensayo. La temperatura alcanzada durante este método de prueba, hasta 370 °C (698), se consideran peligrosos.

11.1.4 Girar el dispositivo de agitación de 90 a 120 rpm, agitando en una dirección hacia abajo. Advertencia - La atención meticulosa a todos los detalles relativos a la fuente de ignición, el tamaño de la llama de ensayo, la intensidad de la ignición eléctrica, tasa de aumento de la temperatura, y la velocidad de inmersión de la fuente de ignición en el vapor de la muestra de ensayo es deseable para obtener buenos resultados.

11.1.5.2 Si la muestra de ensayo se espera que tenga un punto de inflamación por encima de 110 °C o 230°F, aplicar la fuente de ignición en la forma descrita en 11.1.5.1 en cada incremento de temperatura de 2°C o 5°F, comenzando a una temperatura de 23±5C o 41± 9°F por debajo del punto de inflamación esperado.







# D 93-00 MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PUNTO DE INFLAMACIÓN POR EL PROBADOR PENSKY-MARTENS DE COPA CERRADA.

## Procedimiento B - (ver 1.3.) 12. procedimiento

### 12.1 Manual Aparato:

12.1.1 Asegúrese de que el recipiente de la muestra se llene hasta el requisito de capacidad de volumen especificado en 8.2. Llene la copa de ensayo con la muestra de ensayo hasta la marca de llenado en el interior de la taza de prueba.

La temperatura de la taza de prueba y la muestra de ensayo será de al menos de 18°C o 32°F por debajo del punto de inflamación esperado. Si de la muestra de prueba se ha añadido demasiado a la taza de prueba, retirar el exceso usando una jeringa o un dispositivo similar para la retirada de fluido.

Coloque la cubierta de la prueba en la taza de prueba y coloque el conjunto en el aparato. Asegúrese de que el dispositivo de localización o de bloqueo esté colocado correctamente. Inserte el dispositivo de medición de temperatura en su soporte.

12.1.3 Girar el dispositivo de agitación a  $250 \pm 10$  rpm, agitando en una dirección hacia abajo.

12.1.5 Proceder como se prescribe en la Sección 11, con la excepción de los requisitos anteriores, para tasas de agitación y calentamiento.

12.1.2 Enciende la llama de ensayo y ajusta a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 pulgadas), o se enciende el encendedor eléctrico y ajustar la intensidad de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Advertencia - La presión del gas no debe permitir que supere 3 kPa (12 pulgadas) de presión de agua. Advertencia - Tenga cuidado cuando use una llama de gas de prueba. Si debe ser extinguido no encenderá los vapores en la taza de prueba y el gas para la llama de prueba que luego entra en el espacio de vapor puede influir en el resultado.

Advertencia - El operador debe hacer ejercicio y tomar las precauciones necesarias durante la aplicación inicial de la fuente de ignición, ya que las muestras de ensayo que contienen bajo-flash material puede dar un flash anormalmente fuerte cuando la fuente de ignición por primera vez. Advertencia - El operador debe hacer ejercicio y tomar las precauciones adecuadas de seguridad durante la realización de este método de ensayo. Las temperaturas alcanzadas durante este método de prueba, hasta 370°C (698°F), son considerados peligrosos.

12.1.4 Aplicar el calor a una velocidad tal que la temperatura como se indica por el dispositivo de medición de la temperatura aumenta desde 1 hasta 1.6°C (2 a 3°F) / min.

### 12.2 Aparato automático:

12.2.1 El aparato automático será capaz de realizar el procedimiento como se describe en 12.1, incluido el control de la velocidad de calentamiento, la agitación de la muestra de ensayo, la aplicación de la fuente de ignición, la detección del punto de inflamación, y registrando el punto de inflamación.



# EN 14110 DERIVADOS DE GRASAS Y ACEITES – METIL ESTERES DE ÁCIDOS GRASOS (FAME) – DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE METANOL

## 5 Procedimiento:

### 5.1 CONDICIONES ANALÍTICAS

Las condiciones de trabajo GC serán elegidos teniendo en cuenta las características de la columna y el tipo de gas portador para alcanzar la resolución deseada, que se fija como mínimo 1.5 para el metanol y los picos de 2-propanol.

Nota 1 Los parámetros siguientes son sólo un ejemplo:

columnas DB1 (longitud = 30m de diámetro, interno = 0.32 mm, espesor de la película = 3  $\mu\text{m}$ );  
-split inyector (caudal: 50ml/min)  
-temperatura del inyector y detector: 150 °C  
-horno y la temperatura de la columna: 50 °C  
-gas portador (hidrógeno) de presión: 40kPa  
-volumen inyectado: 500  $\mu\text{L}$ .

Nota 2 las siguientes condiciones cabeza de muestreo espacio se da como ejemplo  
-equilibrio de la temperatura: 80 °C  
-equilibrio de tiempo: 45 min  
de muestreo de volumen: 500  $\mu\text{L}$ .

2) Esta información es para la comodidad de los usuarios de esta norma y no constituye un aval por parte del CEN de estos productos. Productos equivalentes se pueden utilizar si se puede demostrar que conducen a los mismos resultados.

### 5.2 FUNCIONAMIENTO

El cromatógrafo de gases, se creará y gestionará de acuerdo con las instrucciones del fabricante..

## EN 14110 DERIVADOS DE GRASAS Y ACEITES – METIL ESTERES DE ÁCIDOS GRASOS (FAME) – DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE METANOL

### 6 Soluciones de calibración

Tres soluciones de calibración, con aproximadamente la concentración de metanol en el siguiente FAME (3.3) se preparó como se describe a continuación.

Tenga en cuenta tres soluciones de calibración han demostrado ser suficiente en la práctica diaria para una cobertura más confiable del grado de las concentraciones de rango dado en el ámbito de este método. Para los rangos de concentración, también es posible utilizar soluciones otras calibraciones o más.

**6.1 Calibración de la solución A (0.5% (m/m) de metanol en FAME)** Llenar un frasco de 25 mL con 25 mL volumétricos de FAME (3.3) y añadir  $(112 \pm 0.1)$  mg ( $142 \mu\text{L}$ ) de metanol en la fase líquida con una jeringa (4.3) se hizo la adición en la fase líquida. La masa exacta se determina mediante la medición de peso. Es necesario asegurar una buena mezcla por agitación vigorosa.

**6.2 Calibración de la solución B (0.1% (m/m) de metanol en FAME)** Transferir 5 mL de solución de calibración de un análisis en un matraz de 25 mL y llenar cuidadosamente hasta la marca con FAME (3.3).

**6.3 Calibración de solución C (0.01% (m/m) de metanol en FAME).** Transferencia de 1 mL de solución de calibración B en un matraz de 10 mL de análisis y llenar hasta la marca con FAME (3.3).

# EN 14110 DERIVADOS DE GRASAS Y ACEITES – METIL ESTERES DE ÁCIDOS GRASOS (FAME) – DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE METANOL

## 7 Procedimiento:

Dos procedimientos alternativos, el primer uso de la calibración interna y el segundo con calibración externa se describen en las cláusulas 7.1 y 7.2, respectivamente

**7.1.1 Calibración interna** (5±0,01) g de cada solución de calibración se transfiere a un vial de espacio de cabeza (4.1) y 5 µL de 2-propanol (3.2), se añade en la fase líquida con una jeringa (4.3), la adición que se hizo en la fase líquida. Los viales son inmediatamente ondulados y se agita vigorosamente para asegurar la mezcla.

Cada 10 minutos, introducir en el baño termostático controlado o en el horno (4.12) un frasco de la solución de calibración que se mantendrá allí por exactamente 45 minutos.

Precalentar la jeringa de gas (4.4) a 60 ° C en un horno (4.13). Muestra de 500 µl de fase gaseosa (espacio de cabeza) por encima de la solución a analizar y llevar a cabo el análisis cromatográfico.

Precalentar la jeringa de gas (4,4) a 60 ° C en un horno (4.13). Muestra de 500 µl de fase gaseosa (espacio de cabeza) por encima de la solución a analizar y llevar a cabo el análisis cromatográfico.

**7.1 Procedimiento A - Uso de calibración interna**  
Este procedimiento generalmente se prefiere cuando sólo un pequeño número de muestras se analiza y cuando el equipo automático de espacio de cabeza no está disponible.  
Por procedimiento manual, véase la nota en la cláusula (4.10)

El F factor de calibración se calcula para cada solución de calibración de acuerdo con la ecuación (1), se expresará redondeado en 0.01.

$$F = \frac{(C_m \times S_i)}{(C_i \times S_m)}$$

Donde:  
Ci es el contenido de 2-propanol en la solución de calibración, expresado en% (m / m)

(si es de 5 µL de 2-propanol se introducen en la solución de calibración 5,0 g, entonces Ci = 0,0785%(m / m)

Cm es el contenido de metanol en la solución de calibración, expresado en% (m / m)  
Si es el área del pico de 2-propanol  
Sm es el área del pico de metanol

Los valores del factor de calibración obtenidos para las tres soluciones de referencia se presentan un coeficiente de variación inferior al 15%. Si se supera este valor, el montaje experimental deberán ser inspeccionados por los errores y el procedimiento de calibración se repetirá a partir de la cláusula (6). La media de estos valores el factor de calibración (en la región de 0.7) se utiliza para el cálculo descrito en la cláusula 7.1.2.

### 7.1.2 El análisis y el cálculo con calibración interna

Las muestras se prepararán y se analizaron con las mismas condiciones experimentales utilizadas en las pistas de calibración (7.1.1). El  $C_m$  contenido de metanol de una muestra, expresado en% (m / m), se calcula de acuerdo a la ecuación (2) y redondeado a dos decimales

$$C_m = \frac{F \times S_m \times C_i}{S_i}$$

Donde  
F es el factor de calibración obtenidos de acuerdo a la cláusula 7.1.1:  
 $S_m$  es el área del pico de metanol  
 $C_i$  es el 2-propanol contenido añadido a la muestra, expresado en% (m/m)  
(si es de 5 mL de 2-propanol se introducen en 5,0 g de muestra, entonces  $C_i = 0,0785\%$  (m/m)  
Si es el área del pico de 2-propanol.

**7.2.2 Análisis y cálculo mediante calibración externa**  
Las muestras deberán ser preparadas y analizadas con las mismas condiciones experimentales utilizadas en las pistas de calibración (7.2.1). El  $C_m$  contenido de metanol de una muestra, expresado en% (m / m), se calcula de acuerdo a la ecuación (3) y redondeado con precisión de 0.01% (m / m).

**Nota**  
si el coeficiente de correlación es inferior a 0.95, el procedimiento debe ser inspeccionado por los errores y el procedimiento de calibración debe repetirse a partir de la cláusula 6.

**7.2 Procedimiento B - Uso de calibración externa**  
Este procedimiento generalmente se prefiere cuando el equipo automático de espacio de cabeza y se utiliza un gran número de muestras analizadas es. No se recomienda el uso de calibración externa cuando el análisis se realiza de forma manual, es decir, sin equipos automáticos de espacio de cabeza.

**7.2.1 La calibración externa**  
2 mL de cada solución de calibración se transfiere a un vial de espacio de cabeza. El vial irá engarzado de inmediato. Los viales son continuación de ritmo en la toma de muestras del espacio de cabeza y el análisis se inicia de acuerdo al manual de Instrucción del fabricante.

La función de calibración se calcula mediante regresión lineal, utilizando el contenido de metanol como variable dependiente y las áreas de pico como variable independiente. Usando la pendiente resultante,  $d$ , y la intersección  $y$ ,  $e$ , la función de regresión se convierte entonces utilizando la ecuación (3).

$$C_m = a + b \times S_m \quad (3)$$

Donde  
 $C_m$  es el contenido de metanol en% (m/m)  
 $a$  es el coeficiente obtenido de  $(-e / d)$   
 $b$  es el coeficiente obtenido a partir de  $(1/d)$   
 $S_m$  es el área del pico de metanol  
 $d$  es la pendiente de la recta de regresión  
 $e$  es intersección de la línea de regresión

### **3.- Materiales y reactivos a utilizarse para la realización de los métodos de prueba del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos.**

A continuación se encuentra un listado de reactivos, material y equipo menor, descritos en cada método de prueba y necesario para la realización de los análisis.

#### **ISO 20846-2004 Determinación del contenido total de azufre en combustibles de automoción**

1. Gas inerte, argón o helio, pureza mínima del 99.998% (V/V).
2. Oxígeno, pureza mínima del 99.75% (V/V).
3. Disolventes:
  - 3.1 Tolueno, grado reactivo.
  - 3.2 Isooctano, grado reactivo
4. Compuestos de azufre, pureza mínima del 99% (m/m)
  - 4.1 Dibenzotiofeno (DBT) de masa molecular 184.26 con un contenido nominal de azufre de 17.399% (m/m).
  - 4.2 Sulfuro de di-n- butilo ((DBS) Dibutil sulfuro) de masa molecular 146.29, con un contenido nominal de azufre de 21.915% (m/m).
  - 4.3 Tionafteno (benzotiofeno) (TNA) de masa molecular 134.20, con un contenido nominal de azufre de 23.890% (m/m).
5. Solución madre de azufre  
Se prepara una solución madre de azufre con un contenido aproximado de 1000mg/L pesando exactamente la cantidad apropiada de compuesto de

azufre en un matraz aforado. Se verifica una disolución completa en el disolvente. Se calcula la concentración exacta de azufre en la solución madre aproximando a 1mg/L. Esta solución madre se usa para la preparación de patrones de calibrado. Como un procedimiento alternativo, una solución madre de aproximadamente 1000mg/kg se puede preparar pensando exactamente la cantidad apropiada de compuesto de azufre en un matraz y volviendo a pesar el matraz aforado una vez que se ha llenado hasta la marca con el disolvente. Se toman las precauciones necesarias para asegurar que la evaporación del disolvente y/o los compuestos de azufre no causan errores de pesada.

6. Lana de cuarzo, se siguen las especificaciones del fabricante

#### Equipo

1. Horno
2. Tubo de combustión, de cuarzo
3. Reguladores de caudal
4. Secador de vapor
5. Detector de fluorescencia UV
6. Jeringa de precisión
7. Sistema de inyección de muestras
8. Balanza
9. Matraces, matraces aforados capacidades apropiadas, incluyendo 100 ml

## **D6584 – 00 Determinación de glicerina total y libre en biodiesel B-100**

### Equipo

Sistema cromatográfico.

1. Cromatógrafo de Gases (GC)
2. Columna, columna tubular abierta con un 5% fenilpolidimetilsiloxano en condiciones y con recubrimiento reticulado de fase interna.
3. Sistema de Adquisición de Datos Electrónicos:
  - 2.1 Integrador o Computadora.
4. Jeringas de microlitros, 100µL y 250 µL de capacidad.
5. Viales tapón de rosca, con politetrafluoroetileno (PTFE) - 10 mL de capacidad.

### Reactivos

1. n-heptano, grado reactivo.
2. N-metil-N- trimetilsililtrifluoroacetamida (MSTFA), grado reactivo.
3. Piridina, grado reactivo.
4. Gases, hidrógeno o helio de alta pureza.
5. Glicerina, 1-Mono [cis-9-octadecenoil]-racglicerol, (monoolein)
6. 1,3-Di [cis-octadecenoil] glicerol, (diolein)
7. 1,2,3-Tri [cis-octadecenoil] glicerol, (trioleína)
8. (S) - (-) -1,2,4-Butanotriol - (Patrón interno 1)
9. 1,2,3-Tridecanolilglicerol (tricaprina) - (Patrón interno 2)

**D1298 – 99 Densidad, densidad relativa (gravedad específica) o gravedad API de petróleo crudo y productos líquidos del petróleo por el método del hidrómetro.**

Equipos

1. Termómetros, con rango, intervalos de graduación y escala de error máximo permitido que se muestra en la Tabla 2 y conforme a la Especificación E1 de ASTM Termómetros o Libro IP Métodos Estándar, Apéndice A, Especificaciones - Termómetros IP estándar.
- 2.- Hidrómetro cilíndrico, de vidrio transparente, de plástico (ver Norma 6.3.1), o de metal. El diámetro interior del cilindro será de al menos 25 mm mayor que el diámetro exterior del hidrómetro y la altura debe ser la apropiada, tal que el hidrómetro flote en la parte de la prueba con un aclaramiento de al menos 25 mm entre la parte inferior del hidrómetro y la parte inferior del cilindro.
3. Baño de temperatura constante
4. Varilla de Agitación, opcional, de vidrio o plástico, de aproximadamente 400 mm de longitud.



## **ASTM D 1160 – 99 Destilación de productos derivados del petróleo a presión reducida**

### Equipos

1. El aparato de destilación al vacío, que se muestra esquemáticamente en la Norma. Requisitos adicionales para los aparatos automáticos se pueden encontrar en el anexo A9.

1.1 Matraz de destilación, de 500 mL de capacidad, hecho de vidrio de borosilicato o de cuarzo conforme se ajusten a las dimensiones indicadas y con una manta de calentamiento con aislamiento superior.

1.2. Columna Ensamblada Vacío-Camisa de vidrio de borosilicato, que consiste en una cabeza de destilación y una sección del condensador asociado como se ilustra en el plano acotado.

1.3. Sensor de Termómetro de Resistencia de Platino (PRT) y acondicionamiento de señales asociadas y de los instrumentos de procesamiento para la medición de la temperatura del vapor.

1.4. Receptor de vidrio de borosilicato, conforme a las dimensiones indicadas.

1.5 Vacío Gage, capaz de medir la presión absoluta con una precisión de 0.01 kPa en el rango por debajo de 1 kPa absoluto y con una precisión de 1% por encima de esta presión.

1.6. Sistema Regulador de presión, capaz de mantener la presión del sistema constante de 0.01 kPa a una presión de 1 kPa absoluta y por debajo y dentro del 1% de la presión absoluta en 1 kPa o superior.

1.7. Fuente de vacío, que consiste en, por ejemplo, una o más bombas de vacío y varios tanques de aumento, capaces de mantener la presión constante dentro del 1% sobre toda la gama de presiones de operación.

## 1.8. Trampas de frío:

1.8.1. Trampa fría montada entre la parte superior del condensador y la fuente de vacío para recuperar los componentes de la ligera ebullición en el destilado que no se condensan en la sección del condensador.

1.8.2. Trampa fría montado entre el sensor de temperatura /adaptador de vacío y el medidor de vacío para proteger el medidor de contaminación de componentes de bajo punto de ebullición en el destilado.

1.9. Baja presión de aire o fuente de dióxido de carbono para enfriar el matraz y el calentador en la final de la destilación.

1.10. Baja Presión de fuente de nitrógeno para liberar el vacío en el sistema.

1.11. La seguridad del recipiente protege adecuadamente el operador del aparato de destilación en caso de accidente. Reforzado con vidrio de 6 mm de espesor de plexiglás transparente, o de un material transparente de resistencia equivalente se recomienda.

1.12. Sistema refrigerante que circula, capaz de suministrar el refrigerante al receptor y sistema de condensación, a una temperatura controlada a 63 ° C en el rango entre 30 y 80 ° C.

## Reactivos

1. n-tetradecano- grado reactivo.

2. ASTM Combustible de referencia cetano (n-Hexadecano), según a la especificación en la norma ASTM D 613.

3. Grasa de silicona de alto vacío especialmente fabricados para el uso en aplicaciones de alto vacío.

4. Aceite de silicona, certificado por el fabricante a ser aplicable para un uso prolongado a temperaturas superiores a 350 ° C.

5. Tolueno de grado técnico.

6. Ciclohexano de grado técnico.

## **ASTM D 874 – 00 Ceniza sulfatada de los aceites lubricantes y aditivos**

### Equipo

1. Cápsula o crisol, de 50 a 100 mL para muestras que contienen más de 0.02% en masa de ceniza sulfatada, o 120 a 150 mL para muestras que contienen menos del 0.02% en masa de ceniza sulfatada, y de porcelana, sílice fundida, o el platino.

NOTA 5-Para obtener los mejores resultados en las muestras que contienen menos del 0.1% en masa de ceniza sulfatada, utilizando platos de platino. Los valores de precisión se indican en la Sección 13 para este tipo de muestras.

2. Mufla de horno eléctrico - El horno debe ser capaz de mantener una temperatura de  $775 \pm 25$  ° C y, preferiblemente, tienen aberturas en la parte delantera y trasera para permitir el paso lento natural de aire a través del horno.

3. Balanza, capaz de pesar hasta 0.1 mg.

### Reactivos

1. Productos químicos de grado-reactivo se utilizarán en todas las pruebas, se ajustarán a las especificaciones del Comité de Reactivos Analíticos de la *American Chemical Society*, cuando éstas están disponibles, o de otras normas reconocidas de reactivos de productos químicos. Otros grados pueden ser utilizados siempre

que primero se compruebe que el reactivo es de una pureza suficientemente alta como para permitir su uso sin disminuir la exactitud de la determinación.

2. La pureza del agua - A menos que se indique lo contrario, las referencias al agua, se entiende por agua de grado reactivo definido por los tipos II o III de la especificación D 1193.

3. Bajo- Ceniza de Aceite mineral - Aceite blanco con una ceniza sulfatada inferior al límite capaz de ser determinado por este método.

NOTA 6-Determinar la ceniza sulfatada de este aceite por el procedimiento indicado en 9.1-9.11 a continuación, utilizando 100 g de aceite blanco pesados con precisión de 0.5 g en una cápsula de platino 120 a 150 mL. Deducir el espacio en blanco de ácido sulfúrico como se describe en 9.11.

4. Ácido sulfúrico (densidad 1.84), concentrado de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). (Advertencia- Veneno Corrosivo Oxidante fuerte.)

4.1 Ácido sulfúrico (1+1) - Preparar añadiendo lentamente un volumen de ácido sulfúrico concentrado (densidad 1.84) para un volumen de agua con agitación vigorosa.

5. Propano-2-ol, grado reactivo.

6. El tolueno, grado reactivo.

## **ASTM D 664 – 01 Número Ácido de productos derivados del petróleo por valoración potenciométrica**

### Equipos

1. Medidor, un voltímetro o un potenciómetro que funciona con una precisión de  $\pm 0.005$  V y una sensibilidad de  $\pm 0.002$  V en un rango de al menos  $\pm 0,5$  V cuando el medidor se utiliza con los electrodos especificados en 6.1.2 y 6.1.3 y cuando la resistencia entre los electrodos dentro del rango 0.2 a 20 M $\Omega$ .

NOTA 3 - Un aparato adecuado podría consistir en un voltímetro electrónico de continua lectura diseñado para funcionar con una entrada de menos de un  $5 \times 10^{-12}$  A, cuando un sistema de electrodos de 1000-M $\Omega$  de resistencia está conectado entre las terminales de medida y siempre con escudo de metal conectado a la tierra, así como una terminal satisfactoria para conectar el cable de conexión blindado del electrodo de vidrio para el medidor sin la interferencia de cualquier campo electrostático externo.

2. Electrodo de vidrio, tipo lápiz, 125 a 180 mm de largo y 8 a 4 mm de diámetro.

2.1 El cuerpo del electrodo debe ser de un tubo de vidrio resistente a los químicos con un espesor de 1 a 3 mm.

2.2 El fin de inmersión en la solución se dará por concluido con una semiesfera de vidrio sellado en el tubo del electrodo y la radio de este hemisferio será de unos 7 mm.

El espesor del vidrio en el hemisferio será lo suficientemente grande como para que la resistencia del hemisferio sea de 100 a 1000 M $\Omega$  a 25 ° C.

2.3 El electrodo deberá contener una célula reproducible, esto para que el líquido sellado permanentemente para realizar la conexión eléctrica con la superficie interna del hemisferio.

2.4 La conexión eléctrica de toda la célula de contacto sellada a la terminal de medida, estarán rodeadas de un escudo eléctrico que impida interferencias electrostáticas cuando la pantalla está conectada a tierra.

2.5 El protector debe estar aislado de la conexión eléctrica por un material aislante de la más alta calidad, como el caucho y vidrio, por lo que la resistencia entre el escudo y la longitud total de la conexión eléctrica es mayor que 50 000 MΩ.

3. Electrodo de referencia calomel, tipo lápiz, este debe tener de 125 a 180 mm de longitud y de 8 a 14 mm de diámetro.

3.1 Este electrodo hecho de vidrio y estará provisto de un manguito externo de vidrio desmontable en el sellado y que se sumerge en la solución de valoración.

3.2 La funda de vidrio deberá ser de 8 a 25 mm de longitud, será ligeramente cónico, y será motivo para ajustar el electrodo, para que el extremo cerrado del electrodo sobresalga de 2 a 20 mm más allá de la manga.

La superficie del suelo debe ser continua y libre de manchas lisas.

3.3 En un punto entre los extremos de la superficie del suelo, el tubo de electrodos serán traspasados por un agujero o agujeros de 1 mm de diámetro. El electrodo deberá contener el mercurio necesario, calomel, y la conexión eléctrica con el mercurio, todos dispuestos en forma permanente.

3.4 El electrodo se llena casi a capacidad con electrolito KCl saturado y deberá estar equipado con un tope de la figura.

3.5 Cuando se suspendió en el aire y con la manga de lugar, el electrodo no dejar escapar electrólito a una tasa mayor de una gota en 10 minutos.

NOTA 4 - Algunas combinaciones alternativas electrodo-electrólito han demostrado dar resultados satisfactorios a pesar de la precisión con que estas alternativas no han sido determinadas. Los electrodos de combinación se pueden

utilizar para este método de prueba siempre que tenga respuesta lo suficientemente rápido a tiempo.

4. Agitador mecánico de Velocidad-Variable, un tipo adecuado, equipado con un vaso, la hélice de tipo paleta de agitación. Una hélice con palas de 6mm de radio y para establecer un tono de 30 a 45 °C satisfactorio. Un agitador magnético también es satisfactorio.

4.1 Si el aparato de agitación eléctrica se utiliza eléctricamente a tierra correcta y para que conecte o desconecte la potencia del motor no se producirá un permanente cambio en la lectura del medidor durante el curso de la titulación.

5. Bureta, la capacidad de 10 mL, graduada en 0.05 mL divisiones y calibrado con una precisión de  $\pm 0.02$  mL. La bureta tendrá una llave de cristal y tendrá una punta que se extiende desde 100 hasta 130 mm por encima de la llave de paso.

La bureta de KOH tendrá un tubo protector que contienen bicarbonato de cal u otra sustancia que absorbe  $\text{CO}_2$ .

6. Vaso de Titulación de 250 ml de capacidad. Hechos de borosilicato de vidrio u otro material adecuado.

7. Stand de valoración, apropiado para sostener los electrodos, agitador, y la bureta en las posiciones mostradas en la figura. 1.

NOTA 5 Una modalidad que permite la eliminación de la copa sin molestar a los electrodos, la bureta y agitador es deseable.

8. Aparato de titulación automática:

8.1 Sistemas de valoración automática será, en general en acuerdo con 6.2 y proporcionar la siguiente técnica con características de desempeño.

8.1.1 La adaptación automática de la velocidad de titulación en el modo de entrega continua valorante a la pendiente de la titulación curva con la capacidad de cumplir

con el potencial equilibrio específico y la disponibilidad de las tasas de titulación inferior a 0.2 mL / min durante la titulación y, preferentemente, a 0.05 mL / min inflexiones y en ácido acuoso y los puntos de la base final.

8.1.2 Precisión Intercambiable motor-conducida a buretas con una precisión del volumen de distribución de  $\pm 0.01$  mL.

8.1.3 Un registro del curso completo de la titulación por imprimir de forma continúa el potencial relativo en función del volumen titulante de añadido.

## Reactivos

1. La pureza de los productos químicos reactivos de grado-reactivo utilizado en todas las pruebas. A menos que se indique lo contrario, se pretende que todos los reactivos deben ajustarse a las especificaciones de la comisión de Reactivos Analíticos de la *American Chemical Society*, cuando estas están disponibles.

2. La pureza de agua – A menos que se indique lo contrario, se entiende por agua de grado reactivo tal como se define por el Tipo III de la especificación D 1193.

3. Ácido clorhídrico (HCl)-Densidad relativa de 1.19.

4. Propano-2-ol, anhidro, (menos del 0.1% H<sub>2</sub>O). Si el reactivo adecuadamente seco no se puede adquirir, se puede secar por destilación a través de una columna de múltiples platos, desechando los primeros 5% de material de destilación y utilizando el 95% restante. El secado también se puede lograr utilizando tamices moleculares, tales como tipo 4A Linde, por pasar el disolvente hacia arriba a través de una columna de tamiz molecular utilizando una parte de tamiz molecular por diez partes de disolvente.

5. 2,4,6 Trimetil Piridina ( $\gamma$  colidina) - ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C<sub>5</sub>H<sub>2</sub>N)- (Peso mol 121.18), (Alerta-2,4,6-trimetil piridina ( $\gamma$  colidina) es peligroso si se ingiere, respira o se derrama en piel o los ojos.)



Conforme a los siguientes requisitos:

Intervalo de ebullición 168 a 170 °C

Índice de refracción  $n_D^{20}$  1 498 2 ± 0 000 5

Incoloro

5.1 Guardar el reactivo sobre alúmina activada y manténgalo en una botella de vidrio marrón.

6. m-Nitrofenol - ( $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ ) - (peso mol 139.11), conforme a los siguientes requisitos:

Punto de fusión 96 a 97 °C

Color amarillo pálido.

6.1 Guardar el reactivo en un frasco de vidrio marrón.

7. Electrolito de Cloruro de Potasio. Prepare una solución saturada solución de cloruro de potasio (KCl) en agua.

8. Hidróxido de potasio – (Advertencia causas graves quemaduras).

9. El tolueno (Peligro-Flamable).

10. Solución de ácido clorhídrico, (0.1mol / L). Mezcla 9 mL de ácido clorhídrico (HCl, densidad relativa 1.19) de ácido con 1 L de anhidro propan-2-ol. Estandarizar con la frecuencia suficiente para detectar cambios en la concentración de 0.0005 por valoración potenciométrica de aproximadamente 8 mL (medidos con precisión) de la solución 0.1 mol/L KOH alcohólica diluida con 125 mL de agua libre de  $\text{CO}_2$ .

11. Solución de ácido clorhídrico, (0.2mol/L). Preparar y estandarizar la manera indicada en 7.10, con el uso de 18 mL de HCl (densidad 1.19).

12. Solución tampón stock A- Pesa exactamente  $24.2 \pm 0.1\text{g}$  de 2,4,6-trimetil piridina ( $\gamma$ -colidina), y transferirlo a un matraz aforado de 1-L que contiene 100 mL de propanol-2-ol. Usar cilindro graduado de 1-L, añadir al matraz, agitando continuamente mientras su contenido,  $150/C \pm 5$  mL de 0.2 mol/L solución alcohólica de HCl (siendo C la concentración de molaridad exacta de la solución de HCl encontrado por la estandarización). Diluir hasta la marca de 1000 mL con propan-2-ol, y mezclar bien. Usar dentro de las dos semanas.

13. Buffer, no acuosa ácida - Añadir 10 mL de solución tampón buffer A hasta 100 mL de disolvente de la titulación. Su uso dentro de 1h.

14. Solución buffer stock B - Se pesa exactamente  $27.8 \pm 0.1$  g de m-Nitrofenol y pasar a un matraz volumétrico de 1 L que contiene 100 mL de propan-2-ol.

15. Buffer no acuosas básicas: añadir 10 mL del stock de seguridad Solución B a 100 mL de disolvente de la titulación. Usar dentro de 1 h.

16. Solución de hidróxido de potasio, (0.1 mol/L) - Añadir 6g de hidróxido de potasio (KOH) a aproximadamente 1 litro de anhidro propan-2-ol.

Hierva a fuego lento durante 10 min para lograr una solución. Deje que la solución en reposo durante dos días y luego filtrar el líquido sobrenadante a través de una fina de vidrio sinterizado embudo. Guarde la solución en una botella resistente a los químicos.

17. Solución estándar de hidróxido de potasio, (0.2 mol/L), (Advertencia-Flamable.) (Advertencia-Irrita los ojos.). Preparar, almacenar y estandarizar se indica en 7.16, pero el uso de 12 a 13 g de KOH a aproximadamente 1 litro de propano-2-ol.

18. Valoración de solventes Añadir 500 mL de tolueno (Advertencia: Inflamable.) Y 5 mL de agua a 495 mL de anhidro propan-2-ol.

NOTA 6 Disponibles en el mercado.

## **ASTM D 445 – 01 La viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos.**

### Equipo

1. Viscosímetros - Utilice sólo viscosímetros calibrados del tipo capilar de vidrio, capaz de ser utilizado para determinar la viscosidad cinemática dentro de los límites de la precisión en la sección de precisión.

1.1 Viscosímetros listados en la Tabla A1.1, cuyas especificaciones cumplan con las indicadas en las especificaciones D 446 y en la norma ISO 3105.

1.2 Viscosímetros Automático - Un aparato automático se puede utilizar siempre y cuando se imitan las condiciones físicas, operaciones o procesos manuales de los aparatos que remplazan.

2. Los titulares Viscosímetro - Utilice los titulares de viscosímetro para que todos los viscosímetros que tiene el menisco superior directamente sobre el menisco inferior a suspender verticalmente dentro de  $1^\circ$  en todas direcciones.

Los viscosímetros cuya parte superior del menisco desplazado directamente por encima del menisco inferior será suspendido verticalmente dentro de  $0.3^\circ$  en todas direcciones (ver Especificaciones D 446 e ISO 3105).

2.1 Viscosímetros se montará en el baño de temperatura constante de la misma manera como cuando se calibra y figura en el certificado de calibración. Ver especificaciones D 446, ver manual de instrucciones en el Anexo A1, A2 y el Anexo A3. Para aquellos viscosímetros en posición vertical L (ver Especificaciones D 446), la alineación vertical deberá ser confirmado mediante el uso de (1) un soporte garantizado para sostener L el tubo vertical, o (2) un nivel de burbuja montada sobre una barra diseñada para encajar en L del tubo, o (3) una línea de plomada suspendida desde el centro del tubo L, o (4) otros medios internos de apoyo en el baño de temperatura constante.

### 3. Con control de temperatura de baño

#### Reactivos y materiales

1. Solución de limpieza de ácido crómico, contiene una solución fuertemente oxidante de limpieza con ácido. (Advertencia: ácido crómico es un peligro para la salud.

2. Ejemplo de disolvente, no mezcle con la muestra. Filtrar antes del uso.

2.1 Para la mayoría de las muestras de petróleo volátil o nafta es adecuado. De combustibles residuales, un prelavado con un disolvente aromático tal como tolueno o xileno puede ser necesario para eliminar el material asfaltenico.

3. El secado de solventes, un disolvente volátil es mezclable con la muestra de disolvente (ver 7.2) y agua (ver 7.4). Filtrar antes del uso.

3.1 La acetona es adecuado.

4. Agua, desionizada o destilada y conforme a la especificación D 1193 o 3 grados de la norma ISO 3696. Filtrar antes del uso.

## **ASTM D 130 – 94 (Reaprobada 2000) Método de Prueba Estándar para Detección de Corrosión en Cobre de Productos de Petróleo para la Prueba de Empañamiento de la Tira de Cobre.**

### Equipo

1. Tubos de ensayo, 25 por 150 mm.

1.1 Aplicar un baño que pueda mantenerse a una temperatura constante de  $50 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $122 \pm 2^\circ\text{F}$ ) o un  $100 \pm 0.5^\circ\text{C}$  ( $212^\circ\text{F} \pm 2$ ), o ambos, y con soportes adecuados para sostener la tubos de ensayo en posición vertical y se sumerge a una profundidad de 100 mm (4 pulgadas). Ya sea agua, aceite, o los baños bloque de aluminio son adecuados.

2. Franja de corrosión del cobre prueba de la bomba, de acero inoxidable de acuerdo a las dimensiones, y capaz de soportar una presión de prueba de 100 psi (689 kPa).

2.1. Proporcionar baños líquidos capaz de mantenerse a  $40 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $104 \pm 2^\circ\text{F}$ ) o  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $212 \pm 2^\circ\text{F}$ ), o ambos, y con soportes adecuados para mantener la bomba de prueba en una posición vertical.

3. Los termómetros de inmersión total, para indicar la temperatura de ensayo necesario, con pequeñas divisiones de  $1^\circ\text{C}$  ( $2^\circ\text{F}$ ) o menos. No más de 25 mm (1 pulgada) de la columna de mercurio debe extenderse por encima de la superficie del baño a la temperatura de prueba.

4. Pulido de prensa, para la determinación de la tira de cobre se toma con firmeza sin estropear los bordes mientras se realiza el pulido.

5. Ver Tubos de ensayo, probetas de vidrio plano, son convenientes para la protección de la corrosión de la tira la inspección cercana o el almacenamiento.

## Materiales

1. Lavar todo con disolventes volátiles, sin azufre, los disolventes hidrocarburos se podrán utilizar siempre que no presente ninguna mancha en absoluto cuando se probó en 50 °C (122 °F). Grado de prueba

2. Pulido de materiales – El papel de lija de grano de carburo de silicio de diferentes grados de finura entre 65 µm (240-arena) de papel o tela, también un suministro de 105 µm (150-malla) de grano carburo de silicio y algodón de grado farmacéutico absorbente (algodón).

3. Las tiras de cobre:

3.1. Uso Especificación de tiras de 12.5 mm (1/2 pulgadas) de ancho, 1.5 a 3.0 mm (1/16 a 1/8 pulgada) de grosor, cortado 75 mm (3 pulgadas) de largo de una superficie lisa, dura, en frío de cobre de 99.9% de pureza; acciones eléctricas barra de bus es en general adecuada. Las tiras se pueden utilizar varias veces, pero debe ser desechado cuando la superficie se deforma en el manejo.

3.2 Preparación de la superficie: Remueva todos los defectos superficiales de los seis lados de la tira de papel de carburo de silicio con los grados de finura tal que sean necesarias para lograr los resultados deseados de manera eficiente. Terminar con 65 µm de silicio de carburo de papel o de tela, la eliminación de todas las marcas que puede haber sido hechas por otros grados de papel utilizado anteriormente.

Sumerja la tira en el lavado con solvente desde el cual puede ser retirada de inmediato para la preparación final (pulido) o en los que se pueden guardar para uso futuro.

3.2.1 En un procedimiento práctico manual para la preparación de superficie, coloque una hoja de papel sobre una superficie plana, humedecerlo con queroseno o lavado con solvente, y frotar la tira con el papel con un movimiento de

rotación, la protección de la franja de contacto con los dedos con un filtro sin cenizas. Por otra parte, la superficie de la banda puede ser preparada por el uso de máquinas de motor con los grados adecuados de papel o un paño seco.

3.3 La preparación final- Quitar una tira del lavado con solvente. Sosteniéndolo en los dedos protegidos con papel de filtro sin cenizas, Coloque primero los extremos y los lados con las 105  $\mu\text{m}$  (150-malla) de granos de carburo de silicio recogidos de una placa de vidrio limpia con una almohadilla de algodón (algodón) humedecido con una gota de disolvente de lavado. Limpie vigorosamente con almohadillas de algodón limpias (de algodón) y, posteriormente, tratar sólo con una pinza de acero inoxidable, no toque con los dedos.

Utilice una abrazadera en un tornillo de banco y pula las superficies principales con carburo de silicio en algodón absorbente. No pula con un movimiento circular. Frote en la dirección del eje longitudinal de la tira, que lleva el movimiento más allá del final de la tira antes de que el cambio de dirección. Limpie todo el polvo de metal de la tira frotando enérgicamente con las almohadillas limpias de algodón absorbente, hasta una plataforma fresca sigue siendo immaculado.

Cuando la tira se limpia, inmediatamente se sumerge en la muestra preparada.

3.3.1 Es importante que para pulir toda la superficie de la tira de manera uniforme para obtener una banda uniforme manchado. Si los bordes muestran un desgaste (superficie elíptica) que posiblemente muestren a la corrosión que el centro.

El uso de un tornillo de banco (véase el apéndice) facilitará el pulido uniforme.

## **ASTM D 34-99 Punto de inflamación por *Pensky-Martens Closed Cup Tester***

### Equipo

1. *Pensky-Martens Closed Cup* aparato (manual) - Este aparato consiste en la taza de prueba, prueba de la cubierta y el obturador, agitador, fuente de calor, el dispositivo de fuente de ignición, baño de aire, y la placa superior.

2. *Pensky-Martens Closed Cup* aparato (automatizado) - Este aparato es un instrumento automatizado de punto de inflamación que es capaz de realizar la prueba de acuerdo con la Sección 11, Procedimiento A, y la Sección 12, el procedimiento B, de este método de ensayo.

El aparato deberá usar la taza de prueba, prueba de la cubierta y el obturador, agitador, fuente de calor, y el dispositivo de fuente de ignición.

3. Medición de temperatura del dispositivo es un termómetro con un rango como se muestra a continuación y conforme a los requisitos, o un dispositivo electrónico de la temperatura de medición, tales como termómetros de resistencia o termopares. El dispositivo se muestra la respuesta misma temperatura que los termómetros de mercurio.

Fuente de ignición, una llama de gas natural, la llama de gas envasado, y arrancadores eléctricos (alambre caliente) se consideran aceptables para su uso como fuente de ignición. Los arrancadores eléctricos deberán ser del tipo de hilo caliente y se calienta la posición de la sección del dispositivo de encendido en la abertura de la tapa de la prueba de la misma manera como el dispositivo de llama de gas. De alerta de presión de gas suministrado con el aparato no podrá exceder de 3 kPa (12 pulgadas) de la presión del agua.



## Reactivos y materiales

1. Limpieza de solventes de uso de disolvente adecuado capaz de limpiar bien la muestra de prueba de la copa y el secado de la copa de prueba y la tapa. Algunos disolventes utilizados son el tolueno y acetona. Advertencia: El tolueno, acetona, y muchos disolventes son inflamables y peligrosos para la salud. Deshacerse de los disolventes y residuos de acuerdo con las regulaciones locales.

## **EN14110-2003 Contenido de metanol**

### Principio

La muestra se calienta a 80 °C en un frasco herméticamente cerrado para permitir la desorción de metanol contenido en la fase gaseosa. Cuando se alcanza el equilibrio, una parte específica de la fase de gas se inyecta en un cromatógrafo de gases, donde el metanol se detecta con un detector de ionización de llama. Normalmente, el metanol es el único pico en el cromatograma.

La cantidad de metanol se calcula con referencia a una calibración externa. El metanol también se puede determinar después de la adición de un patrón interno a la muestra antes del calentamiento, seguido por el cálculo con el uso de un factor de calibración interna.

Nota Si el equipo manual sólo está disponible, sólo la calibración estándar interno debe ser utilizado.

## Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario.

1. El metanol, es de pureza conocida mayor que 99.5%
2. 2-propanol, tiene una pureza conocida, más del 99.5% (respecto del procedimiento de calibración interna)
3. Referencia FAME, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m/m)

## Nota

Referencia FAME bien se puede obtener en el mercado o por el lavado de tres o cinco veces con agua destilada en un embudo de separación. FAME debe luego se seca por calentamiento a 90 °C bajo agitación y presión reducida.

4. Portador de gas, nitrógeno, helio o el hidrógeno, tiene una pureza conocida más del 99%.

## Equipo

1. Viales tabique, 20 mL de capacidad
2. Entre los tabiques (por ejemplo, TFE o Viton<sup>1)</sup>) y las tapas metálicas
3. Jeringa de 10 µ con una precisión de 0,1 µL.
4. Jeringa Gas 500 µl, equipado con una válvula (para el procedimiento manual)
5. Alicates para terminales
6. Pipetas de 1 mL, 2 mL de capacidad, 5 mL.
7. Matraz aforado, la capacidad de 10mL y 25mL.

8. Cromatógrafo de gases equipado con columna capilar, inyector adecuado (sistema automático de espacio de cabeza o un split / splitless inyector) y detector de ionización de llama, integrador.

9. Columna capilar, la columna de metanol es eluida como un pico simétrico. Fases estacionarias como metilpolisiloxano o polietilenglicol (por ejemplo, DBWAX<sup>2</sup>), CAR-BOWAX<sup>2</sup>) se puede utilizar con éxito y con un espesor de mínimo 0.5 µm se recomienda.

10. El equipo de cámara de aire automático que se utilice deberá tener una capacidad de repetición de 1% o más respecto a las condiciones experimentales, como la temperatura de equilibrio, los tiempos de calentamiento, y el volumen del espacio de cabeza de muestreo. Esto se puede comprobar, si es necesario, por análisis repetidos de la misma muestra.

#### Nota

Equipo automático de espacio de cabeza se recomienda ya que además, desde su repetibilidad, permite el análisis automático y rápido con calibración externa.

11 Balanza analítica con una resolución de 0.0001 g.

12 Baño termostático o en el horno, 80 °C

13 Horno termostático, 60 °C.

#### Procedimiento

##### 1. Condiciones analíticas

Las condiciones de trabajo GC serán elegidos teniendo en cuenta las características de la columna y el tipo de gas portador para alcanzar la resolución deseada, que se fija como mínimo 1.5 para el metanol y los picos de 2-propanol.

Nota 1 Los parámetros siguientes son sólo un ejemplo: columnas DB1 (longitud = 30m de diámetro, interno = 0.32 mm, espesor de la película = 3 µm);

- split inyector (caudal: 50ml/min);
- temperatura del inyector y detector: 150 °C
- horno y la temperatura de la columna: 50 °C
- gas portador (hidrógeno) de presión: 40kPa
- volumen inyectado: 500 µL

Nota 2 Las siguientes condiciones cabeza de muestreo espacio se da como ejemplo:

- Equilibrio de la temperatura: 80 °C
- Equilibrio de tiempo: 45 min de muestreo de volumen: 500 µL

2 Funcionamiento. El cromatógrafo de gases, se creará y gestionará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### 3 Soluciones de calibración

Tres soluciones de calibración, con aproximadamente la concentración de metanol en el siguiente FAME (3.3) se preparó como se describe a continuación. Tenga en cuenta tres soluciones de calibración han demostrado ser suficiente en la práctica diaria para una cobertura más confiable del grado de las concentraciones de rango dado en el ámbito de este método. Para los rangos de concentración, también es posible utilizar soluciones otras calibraciones o más.

3.1 Calibración de la solución A (0.5% (m/m) de metanol en FAME. Llenar un frasco de 25 mL con 25 mL volumétrica de la Fama (3.3) y añadir (112±0.1) mg (142µL) de metanol en la fase líquida con una jeringa (4.3) se hizo la adición en la fase líquida. La masa exacta se determina mediante la medición de peso. Es necesario asegurar una buena mezcla por agitación vigorosa.

3.2 Calibración de la solución B (0.1% (m/m) de metanol en FAME). Transferir 5 mL de solución de calibración de un análisis en un matraz de 25 mL y llenar cuidadosamente hasta la marca con FAME (3.3).

3.3 Calibración de solución C (0.01% (m/m) de metanol en FAME). Transferencia de 1 mL de solución de calibración B en un matraz de 10 mL de análisis y llenar hasta la marca con FAME (3.3)

#### 4. Procedimiento

Dos procedimientos alternativos, el primer uso de la calibración interna y el segundo con calibración externa se describen en las cláusulas 7.1 y 7.2, respectivamente.

4.1 Procedimiento A - Uso de calibración interna. Este procedimiento generalmente se prefiere cuando sólo un pequeño número de muestras se analiza y cuando el equipo automático de espacio de cabeza no está disponible.

## **DIN EN 14106-2003 Determinación del contenido de glicerol libre**

### Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario

-Hexano

-1,4 Butanediol, 99% mínimo

- Alcohol etílico, 95% mínimo

- Ácido fórmico, 99% mínimo.

- El glicerol, 99% mínimo.

- Gas portador: helio, GLC grado.

- Gases auxiliares:

Hidrógeno, mínimo pureza 99%, libre de humedad y compuestos orgánicos;

Aire, libre de compuestos orgánicos.

Solución estándar interna: Pesar aproximadamente 80 mg (precisión de  $\pm 0.0001$  g) de 1,4 Butanodiol en un matraz aforado de 100 mL de capacidad.

Disolver en algunos mL de agua destilada, 1 mL de ácido fórmico y llenar hasta la marca utilizando agua destilada. La solución así preparada es estable durante 24 horas de almacenarse a temperatura ambiente.

## Equipos

Gas cromatógrafo equipado por los siguientes dispositivos:

-Horno termostático para la columna, capaz de mantener la temperatura con una precisión de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

- Puerto de inyección termostática, equipado para columna capilar en el modo de sub-divididas en menos o, alternativamente, para columna de relleno.

- Detector de ionización de llama (FID) y un convertidor / dispositivo amplificador.

- Grabador / integrador, capaz de ejecutar con el convertidor A / amplificador con un tiempo de respuesta máximo de 1 y de la velocidad de cuadro variable.

- Columna capilar, tipo PoraPLOT Q, longitud = 10 m, diámetro 0.32 mm, espesor de la película =  $10\mu\text{m}$  (Nota) o, columna alternativa llena Chromosorb 101, 4mm de diámetro, longitud = 1m.

Nota: algunos problemas y discrepancias en el comportamiento de la columna capilar de diferentes proveedores se han notado. Algunos autores se refieren también la posibilidad de utilizar columnas capilares recubiertas con FFAP (Fase de ácidos grasos libres) o fases polietilenglicol en lugar de la fase estacionaria sugerido. Sin embargo, la elección de la columna debe estar basada en los siguientes criterios:

1.- La separación entre el glicerol y los picos de estándar interno debe ser completa (línea de base casi a cero entre dos picos);

2.- El tiempo de análisis no debe exceder 15 min;

Las columnas con un factor de respuesta para el glicerol, calculado como 9.3, superior a 2,5 no son adecuados.

- Los controladores de flujo, de transporte y gases auxiliares.

- Microjeringa de cromatografía de gases, 5  $\mu$ L o 10  $\mu$ L.

- Matraces volumétricos de 50 mL y 100 mL de capacidad.

- Dos marca pipetas de precisión, capacidad de 1 mL.

- Pipetas volumétricas, capacidad de 5 mL

- Balanza analítica, con precisión de  $\pm 0.0001$  g.

- Tubos de ensayo de vidrio cónico, capacidad de 10 mL.

- Máquina centrífuga, capaz de correr a la velocidad de 2000 revoluciones por minuto.

## **EN 14103 Metil ésteres por CG**

Determinación del porcentaje de ésteres metílicos de ácidos grasos presentes en la muestra por cromatografía de gases conforme EN ISO 5508, con calibración interna (metil heptadecanoato).

Determinación del porcentaje de éster metílico de ácido linolénico en la muestra por cromatografía de gases según la norma ISO 5508.

### **Cristalería**

1. Tapa de rosca viales con PTFE con cara de tabiques, la capacidad de 10mL.
2. Matraz aforado, 50 mL de capacidad.
3. Pipeta, de la capacidad de 5 mL con una precisión de 0.02 mL.

### **Reactivos**

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario

1. Heptano.
2. Metil heptadecanoato de pureza conocida (99% mínimo).
3. Metil heptadecanoato, la solución de 10mg/mL: pesan exactamente unos 500 mg de metil heptadecanoato (5.2) en un matraz aforado de 50 ml (4.2) y enrasar con heptano (5.1)

### **Equipos**

Equipos de laboratorio habituales y, en particular, el aparato descrito en la norma EN ISO 5508.



## Muestreo

El muestreo no es parte del método especificado en esta norma europea. Un método recomendado de muestreo se da en la norma ISO 5555.

## Preparación de la muestra

Pesar con exactitud aproximadamente 250 mg de muestra en un vial de 10 mL (4.1), a continuación, añadir 5 mL de solución heptadecanoato de metilo (5.3) con una pipeta (4.3).

## **EN 14538-2006 Determinación de Ca, K, Mg, Na y el contenido mediante el análisis espectral de emisión óptica**

### Productos químicos

A menos que se indique lo contrario, los productos químicos sólo de calidad analítica reconocida se utilizarán.

Aceite de parafina, de baja viscosidad, Pharmacopeia (EUPHARM EP5).

Queroseno, intervalo de ebullición comprendido entre 150 °C y 325 °C.

Soluciones elemento estándar, disuelto en aceite, 500mg/kg por elemento. Estos están disponibles como normas solo elemento, como por ejemplo Merck 115053 (Ca), 115.057 (Mg), 115.054 (K) y 115.058 (Na), o también, al menos parcialmente, como las normas de varios elementos (por ejemplo, Spex).

Argón, con un mínimo de pureza  $w = (Ar) = 99.996\% (V / V)$

## Equipo

Comercial de laboratorio y equipos de vidrio, en colaboración con las siguientes 100 mL con tapón de las botellas, preferentemente de polietileno (PE), marrón 250 mL con tapón de las botellas, preferentemente de polietileno (PE), marrón

NOTA Con el fin de minimizar la contaminación de las soluciones, se recomienda para preparar todas las soluciones de determinación en botellas de polietileno. No toque las superficies que puedan entrar en contacto con las soluciones de trabajo. Nuevo material de vidrio debe ser llenado con agua libre de sodio y se dejó durante dos días antes de su uso para eliminar el sodio soluble. Esto es especialmente importante cuando se utiliza este procedimiento para la determinación de sodio y / o potasio.

## Preparación de las soluciones de calibración y la solución en blanco

### General

A fin de evitar homogeneidades, las soluciones estándar (elemento soluciones estándar) debería agitar vigorosamente antes de su uso.

Las masas citados en 7.3, 7.4, 7.5 y 7.6 corresponden a un contenido de un elemento nominal de 500mg/kg por elemento en la solución estándar (soluciones de elementos estándar) y (argón). Calcular las concentraciones exactas de las soluciones de calibración, teniendo en cuenta el peso exacto. Todas las soluciones preparadas se homogeniza por agitación vigorosa.

NOTA 1 Como recomendación general fuerte, la solución utilizada para la calibración debe estar recién preparado. Si eso no es posible, las muestras deben ser estabilizados con una cantidad adecuada pequeña de un agente estabilizador como ácido 2-etilhexanoico, que ha demostrado estar libre de los elementos objeto de la investigación. La experiencia de la práctica diaria ha demostrado que tales

muestras estabilizadas pueden ser utilizadas por cerca de 14 días. Sin embargo, también hay pruebas suficientes de que estándar de calibración, en particular, no es lo suficientemente estable, por lo que se recomienda para preparar nuevas soluciones para cada nueva calibración.

NOTA 2 Los factores de dilución de las soluciones en blanco, las soluciones de calibración y solución de la muestra debe ser seleccionada de tal manera que las viscosidades son tan cerca uno del otro como posible. A menudo, esto se puede lograr mediante el uso de un factor de dilución algo mayor.

#### Solución en blanco

Aproximadamente 30 g de aceite de parafina, se pesa, con una precisión de 0.01 g, en una botella de 250mL de educación física, se llenó de queroseno a una masa total de la muestra de aproximadamente 100 g, con una precisión de 0.01 g.

Solución de calibración con un contenido de un elemento nominal de 0.5 mg / kg  
Para cada elemento, de aproximadamente 30 g de aceite de parafina, se añade, con una precisión de 0.01 g. Posteriormente, el queroseno se agrega para hacer con un peso total de la muestra de aproximadamente 100 g, con una precisión de 0.01 g.

Especial atención se ejecutará en el uso de esta solución de calibración, ya que no es tan estable como las otras.

Solución de calibración con un contenido de un elemento nominal de 1mg/kg  
Para cada elemento, aproximadamente 0.2 g de solución estándar es pesado, con una precisión de 0.0001 g, en una botella de 250mL. Luego de aproximadamente 30 g de aceite de parafina, se añade, con una precisión de 0.01 g. Posteriormente,

el queroseno se agrega para hacer con un peso total de la muestra de aproximadamente 100 g, con una precisión de 0.01 g.

Solución de calibración con un contenido de un elemento nominal de 5mg/kg

Para cada elemento, de aproximadamente 1 g de solución estándar, se pesa con una precisión de 0,0001 g, en una botella de 250mL. Luego de aproximadamente 30 g de aceite de parafina, se añade, con una precisión de 0.01 g. Posteriormente, el queroseno se agrega para hacer con un peso total de la muestra de aproximadamente 100 g, con una precisión de 0.001 g.

Solución de calibración con un contenido de un elemento nominal de 10mg/kg

Para cada elemento, de aproximadamente 2 g de solución estándar, se pesa con una precisión de 0.0001 g en una botella de 250mL. Luego de aproximadamente 30 g de aceite de parafina, se añade, con una precisión de 0.01 g. Posteriormente, el queroseno se agrega para hacer con un peso total de la muestra de aproximadamente 100 g, con una precisión de 0.001 g.

## **DIN EN 14107-2003-10 Determinación del contenido de fósforo en plasma de acoplamiento inductivo (ICP) espectrometría de emisión**

### Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario.

Recomendación para el lavado de cristalería: El fin de evitar la contaminación por fósforo, debido a los fosfatos contenidos en los detergentes usados para lavar el

material de vidrio, enjuague el último por lo menos dos veces con un aproximado de 5mol/L de solución de ácido clorhídrico. A continuación aclarar con agua destilada y luego seque.

Xileno (mezcla de isómeros).

ADVERTENCIA inflamables y tóxicos.

Reservas de petróleo 75 <sup>1)</sup> (viscosidad 75mm<sup>2</sup>/s).

Estabilizador <sup>1)</sup>, opcional, para estabilizar la solución te de valores.

Fósforo orgánico estándar de <sup>1)</sup>, 1000 mg / kg.

NOTA Otros estándares adecuados disponibles en el mercado también se pueden utilizar.

Fósforo, la solución de dilución intermedia, para la preparación del conjunto de soluciones de calibración: 100 mg/L de fósforo que contiene 0.6% de estabilizador (estabilizador <sup>1)</sup>, opcional, para estabilizar te solución madre): pesar con precisión de 0.001 g, aproximadamente 5 g de la solución de fósforo (fósforo orgánico estándar de <sup>1)</sup>, 1000 mg / kg). En un matraz aforado de 50 mL. Añadir aproximadamente 0.3 g de estabilizante (Estabilizador 1), opcional, para estabilizar la solución.), Aforar con xileno y homogeneizar la solución. El título exacto de esta solución será calculado y utilizado posteriormente por las normas. Esta solución puede conservarse durante un mes, si el estabilizador (estabilizador 1), opcional, para estabilizar la solución te stock se utiliza.

En el caso del estabilizador no se utiliza, la solución de dilución intermedia de fósforo no se pueden cumplir.

NOTA Los matraces aforados se puede sustituir por frascos desechables no calibrados, en este caso, las diluciones de las muestras se preparan y se expresa en masa / masa en lugar de masa / volumen.

## Equipo

Un plasma de acoplamiento inductivo espectrómetro de emisión equipada con los siguientes elementos:

Una antorcha de cuarzo.

Un nebulizador (aparato que transforma la solución en un aerosol)

Una bomba peristáltica es necesaria. La velocidad de bombeo se situará entre 0.5 mL/min e incluyente 3mL/min. Viton <sup>®2)</sup> los tubos de caudal se recomienda con el fin de soportar el xileno.

Equilibrio, con una precisión de 0.1 mg.

Cristalería: 25 mL y 50 mL de matraces aforados.

Pipetas graduadas, de la capacidad de 1 mL y 5 mL de pipetas de volumen variable automática con puntas desechables de polipropileno.

## Muestreo

Es importante que el laboratorio reciba una muestra que sea verdaderamente representativa y no ha sido dañado o cambiado durante su transporte o almacenamiento.

El muestreo no es parte del método especificado en esta norma europea. Un método recomendado de muestreo se da en la norma ISO 5555 [1].

### Preparación de la porción de prueba

Prepare la muestra de ensayo de acuerdo con EN ISO 661. La porción de ensayo no debe ser calentado y / o filtrado.

### Procedimiento

Preparación de la muestra: el fin de evitar la contaminación por fósforo de las soluciones, todas las operaciones de muestreo se llevó a cabo utilizando pipetas de polipropileno o pipetas automáticas con puntas desechables.

Pesar con precisión de 0.001 g, aproximadamente 2.5 g de la muestra en un matraz aforado de 25 mL, enrasar con xileno y agitar manualmente para homogeneizar.

Tomar dos porciones de ensayo por muestra.

NOTA Los frascos volumétricos podrán ser sustituidos por frascos desechables no calibrados: en este caso, las diluciones de las muestras se preparan y se expresa en masa / masa en lugar de masa / volumen.

Preparación de las normas: preparar las soluciones de calibración con el contenido de fósforo siguientes: 0 mg/L, 0.5 mg/L, 1 mg/L, 2 mg/L, 4 mg/L.

El contenido exacto de cada estándar se calculará de acuerdo con la concentración exacta de fósforo solución intermedia (fósforo, la solución de dilución intermedia, para la preparación del conjunto de soluciones de calibración).

NOTA 1: El siguiente procedimiento se da como ejemplo:

En cinco matraces aforados de 100 mL, pesar 10 g de aceite (el aceite stock 75 (viscosidad  $75\text{mm}^2 / \text{s}$ )). Utilizando pipetas graduadas, la transferencia de 0.1mL, 0.5 mL, 1 mL, 2 mL, 4 mL de la solución del fósforo 100 mg / (fósforo, la solución

de dilución intermedia, para la preparación del conjunto de soluciones de calibración). Llene hasta la marca con xileno y homogeneizar las soluciones. Las soluciones deberán prepararse en el momento de cada serie de análisis.

Preparación del equipo: Desde aparatos provenientes de diversos fabricantes tienen diferentes configuraciones y opciones, es difícil especificar un procedimiento exacto. Siga las instrucciones del fabricante para el uso del instrumento con disolventes orgánicos.

La elección de los parámetros instrumentales se determina el fin de obtener la mejor relación señal / fondo ratio.

Medición: la medición de la intensidad de la línea de análisis se corresponde con el recuento de los máximos en la línea deducido de la cuenta del fondo. Ciertos instrumentos están equipados con un software que permite la corrección automática del fondo.

Calibración: la realización de las aspiraciones de ambos en blanco y soluciones de calibración. Llevar a cabo tres mediciones para cada uno de ellos.

Calculada para cada solución de la media aritmética de las tres mediciones.

Construir la curva de calibración de estas mediciones mediante regresión lineal, trazando valores de intensidad de emisión con respecto a los valores de las concentraciones de fósforo respectivos expresados en mg/L.

Nota Si el gráfico de los valores de intensidad de las emisiones respecto a los valores de los contenidos de fósforo no es lineal, el procedimiento debe ser inspeccionado por los errores y, si es necesario, el procedimiento de calibración debe repetirse a partir de la cláusula 9.2.



Análisis de la muestra: la realización de la aspiración de la solución de la muestra. Llevar a cabo las mediciones en la misma forma que para el estándar.

## **DIN EN 14110-2003 Determinación del contenido de metanol**

### Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario.

Metanol de una pureza conocida mayor que 99.5%

2-propanol, tiene una pureza conocida, más del 99.5% (respecto del procedimiento de calibración interna).

FAME de referencia, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m / m).

FAME nota de referencia puede ser obtenido de fuentes comerciales, tres o cinco veces con agua destilada en un embudo de separación. FAME se secan por calor a 90 °C bajo presión reducida y agitar.

Gas portador, nitrógeno, helio o el hidrógeno, tiene una pureza conocida más del 99%.

### Equipo

Viales de tabique, la capacidad de 20mL

Membranas inertes (por ejemplo, TFE o Viton 1) y tapas metálicas.

Jeringa, 10 µmL con una precisión de 0,1 µL

Jeringa de gas de 500  $\mu$ L, equipado con una válvula (para el procedimiento manual)

Alicates.

Pipetas de 1 mL, capacidad de 2 mL, 5 mL

Matraz aforado, 10 mL de capacidad y 2 mL.

Cromatógrafo de gases equipado con columna capilar, inyector adecuado (sistema automático de espacio de cabeza o un split / splitless inyector) y detector de ionización de llama, integrador.

Columna capilar, la columna de metanol eluido como un pico simétrico. Fases estacionarias como metilpolisiloxano (por ejemplo, DB1 2), SE30 2)) o polietilenglicol (por ejemplo, DBWAX 2), CAR-BOWAX2)) se puede utilizar con éxito y con un espesor de mínimo 0.5  $\mu$ m se recomienda.

NOTA: El uso de una columna de relleno equipado por una de las fases antes mencionadas estacionaria o de Chromosorb 101 2) también se permite.

Equipo de espacio de cabeza automático.

El equipo del espacio de cabeza automático utilizadas no podrán tener una capacidad de repetición de 1% o más respecto a las condiciones experimentales, como la temperatura de equilibrio, los tiempos de calentamiento, y el volumen del espacio de cabeza de muestreo. Esto se puede comprobar, si es necesario, mediante el análisis repetido de la misma muestra.

NOTA Equipo automático de espacio de cabeza es recomendable ya que además, es de una mejor repetibilidad, que permite el análisis automático y rápido con calibración externa. Manual del equipo también se puede utilizar, sin embargo, mucho cuidado debe tener cuidado cuando los volúmenes de gas se toman de forma manual de los viales y cuando se les inyecta en el cromatógrafo de gases.

Balanza analítica con una resolución de 0.0001 g.

Baño con termostato o el horno, 80 °C

Horno con termostato, de 60 °C

Condiciones analíticas

Las condiciones de trabajo de GC serán elegidos teniendo en cuenta las características de la columna y el tipo de gas portador para alcanzar la resolución deseada, que se fija como mínimo 1.5 para el metanol y los picos de 2-propanol.

NOTA 1 Los parámetros siguientes son sólo un ejemplo:

-Columna DB1 (longitud = 30m de diámetro, interno = 0.32 mm, espesor de la película = 3 µm);

-Split inyector (caudal: 50mL/min)

-Temperatura del inyector y detector: 150 °C

-Horno y la temperatura de la columna: 50 °C

-Gas portador (hidrógeno) de presión: 40kPa

-Volumen inyectado: 500 µL.

NOTA 2: La siguiente cabeza de las condiciones de muestreo espacio se da como ejemplo:

-Equilibrio de la temperatura: 80 °C

- Equilibrio de tiempo: 45 min

- Muestreo de volumen: 500 µL

## Operación

El cromatógrafo de gases, se creará y gestionará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

## Soluciones de calibración

Tres soluciones de calibración, con aproximadamente la concentración de metanol en el siguiente FAME (FAME de referencia, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m / m)), se preparó como se describe a continuación.

NOTA Tres soluciones de calibración han demostrado ser suficiente en la práctica diaria para una cobertura fiable de la gama de concentración que figuran en el alcance de este método. Para los rangos de concentración de otros, también es posible utilizar otras soluciones de calibración o más.

### Solución de calibración A (0.5% (m / m) de metanol en FAME)

Llenar un frasco de 25 mL con 25 mL volumétrica de FAME (FAME de referencia, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m/m)) y suma (112 ±0.1) mg (142µL) de metanol en la fase líquida con una jeringa (jeringa de 10 mL con una precisión de 0.1 mL), la adición que se hizo en la fase líquida. La masa exacta se determina mediante la medición de peso. Es necesario asegurar una buena mezcla por agitación vigorosa.

### Solución de calibración B (0.1% (m/m) de metanol en FAME)

La transferencia de 5 mL de solución de calibración de un análisis en un matraz de 25 mL y llenar cuidadosamente hasta la marca con FAME (FAME de referencia, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m/m)).

Solución de calibración C (0.01% (m/m) de metanol en FAME)

Transferencia de 1 mL de solución de calibración B en un matraz de 10 mL de análisis y llenar hasta la marca con FAME (FAME de referencia, con un contenido de metanol a menos de 0.001% (m/m)).

## **DIN EN 14105-2011-07 Determinación del contenido en glicerol libre y total y en mono-, di- y triglicéridos**

### Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario.

1. N-metil-N-trimethylsilyltrifluoroacetamida (MSTFA)
2. Piridina, máximo 0.1% de agua, almacenados en un tamiz molecular  
NOTA piridina sililo grado (3.10) también se puede utilizar
3. Tetrahidrofurano (THF)
4. n-heptano
5. glicerol
6. 1,2,4 –butanotriol
7. 1-glicerilo monononadecanoato (Mono C19)
8. 1,3 glicerilo dinonadecanoato (Di C38)
9. Glicerilo trinonadecanoato (Tri C57)
10. Piridina, sililo grado

## Equipo

Equipos de laboratorio habituales y, en particular, las siguientes.

1. Cromatógrafo de gases equipado con un inyector en columna o un dispositivo equivalente, un horno de temperatura programable y un detector de ionización de llama.

2. Columna capilar, capaz de ser programado hasta 400 °C ("alta temperatura" tipo) para que las siguientes características se aconseja:

-100% Dimethylplisiloxano o 95% dimetil-5% de la fase estacionaria difenilpolisiloxano;

-15m de longitud;

-diámetro interior 0.32 mm

-espesor de la película de 0,1 µm.

3. Matraz aforado, 50 mL de capacidad

4. Matraces aforados, capacidad de 20mL

5. Matraces aforados, capacidad de 10mL

6. Tapa de rosca viales con PTFE con cara de tabiques, capacidad de 10mL

7. Pipeta de precisión, 1 mL de capacidad

8. Microjeringa de 100 µL capacidad

9. Microjeringa, la capacidad de 500µL

10. Microjeringa, 5 µL o 10 µL de capacidad especialmente diseñada para la operación de columna

11. Cilindro graduado, 10 mL capacidad

12. Balanza analítica, con una precisión de ±0.1 mg

## Reactivos

1. Gas portador, el hidrógeno o el helio
2. Gases auxiliares tales como el aire, el hidrógeno y el nitrógeno

## Preparación de soluciones

1. 1,2,4-butanotriol solución madre, 1mg/mL

Pesar con precisión aproximadamente 50 mg (precisión de  $\pm 0.1$  mg) de 1,2,4-butanotriol (1,2,4-butanotriol) en un matraz aforado de 50 ml y completar hasta la marca con piridina (Piridina, máximo 0.1% de agua, almacenados en un tamiz molecular).

2. Glicerol solución de reserva, 0.5 mg/mL

Pesar con precisión aproximadamente 50 mg (precisión de  $\pm 0,1$  mg) de glicerol (glicerina) en un matraz aforado de 10 mL (matraces aforados, de capacidad de 10 mL) y completar hasta la marca con piridina (Piridina, máximo 0.1% de agua, almacenados en un tamiz molecular). Con una pipeta (pipeta de Precisión, 1 mL de capacidad), 1 mL de transferencia de esta solución en un matraz volumétrico de 10 mL (matraces aforados, 10 mL de capacidad) y completar hasta la marca con piridina (Piridina, máximo 0.1% de agua, almacenados en un tamiz molecular).

3. Glicéridos solución madre estándar, 2,5 mg / mL

Para cada referencia glicérido, monononadecanoate (1-glicerilo monononadecanoate (Mono C19)), dinonadecanoato (1,3 glicerilo dinonadecanoato (Di C38)), precisa un peso aproximado de 50 mg (precisión de  $\pm 0.1$  mg) en un matraz aforado de 20 mL única (matraces aforados, 20 mL de capacidad) y completar hasta la marca con tetrahidrofurano (tetrahidrofurano (THF)).

La solución deberá ser perfectamente limpia a temperatura ambiente. Después de un almacenamiento en refrigerador a 4 °C, la solución podría mostrar un precipitado que debe volver a disolver de manera espontánea cuando se restaura a temperatura ambiente, sin calentamiento externo.

NOTA si se almacena a 4 °C la solución es estable por casi 3 meses.

#### 4. Mezcla comercial de monoglicéridos

Compuesto por mono-palmitoilglicerol (monopalmitin), mono-glicerol estearoil (monostearin) y de mono-oleoilglicerol (monoolein), presentes en cantidades que tengan una masa idéntica.

Prepare una solución de reserva de esta mezcla por un peso aproximado de 100 mg en 10 mL matraz volumétrico (matraces aforados, capacidad de 10 mL) y completar hasta la marca con piridina (Piridina, máximo 0.1% de agua, almacenados en un tamiz molecular). Esta solución puede ser utilizada para ubicar los picos relevantes en las rutas de CG.

#### Soluciones de calibración

Preparar cuatro soluciones de calibración mediante la transferencia en una serie de viales (Tapa de rosca viales Con PTFE Con cara de Tabiques, capacidad de 10 mL) de los volúmenes de las soluciones madre de glicerol y de 1,2,4-butanotriol, utilizando el microjeringas 100µL. No utilice una jeringa a su máxima capacidad, pero prescindir de la mitad del volumen dos veces (es decir: en el caso de la dosis de 100 µL con una jeringa de 100 µL, 50 µL de carga dos veces). Asegúrese de que la aguja y el cuerpo de la jeringa sin burbujas de aire, y los volúmenes de medir sólo por la diferencia (es decir, al dispensar 80µL, llenar la jeringa hasta 100 µL y solución de suministro hasta la marca de 20 µL).



Tabla 1 - Preparación de soluciones de calibración

Solución madre	1 μL	2 μL	3 μL	4 μL	Jeringa μL
glicerol solución (Glicerol Solución de Reserva, 0.5 mg / ml)	10	40	70	100	100
Interna butanotriol sol. (1,2,4-butanol Solución Madre, 1mg/mL)	80	80	80	80	100

## **DIN EN 14103-2011-07 Determinación del contenido de éster en éster metílico y ácido linolénico**

### Reactivos

Deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico, a menos que se especifique lo contrario.

1. Tolueno, grado analítico.
2. Nonadecanoico éster metílico del ácido (FAME C19), la pureza. min. 99.5% (m/m).

NOTA estándar deben mantenerse en un lugar seco para limitar la absorción de agua. Su contenido de agua debe ser verificada por Karl-Fisher cuando un nuevo lote de estándar abierto.

3. Gas portador, el hidrógeno o el helio.

### 4. Gases auxiliares:

- Aire;

-Hidrógeno.

## Equipos

Equipos de laboratorio habituales y, en particular, las siguientes.

1. Cromatógrafo de gases equipado con una variable de flujo dividido inyector o un dispositivo equivalente, un horno de temperatura programable y un detector de ionización de llama.

2. Columna capilar, recubiertas con polietilenglicol (Carbowax 20M) fase estacionaria, las siguientes características se han encontrado adecuados: Longitud: 30 metros de diámetro, interno: 0.25 mm, espesor de la película: 0.25  $\mu\text{m}$ .

NOTA fase estacionaria que no polietilenglicol deben ser probados antes de ser seleccionado como co-elución entre la norma interna (FAMEC19) y otros ésteres metílicos de ácidos grasos pueden existir. De hecho, hay una co-elución entre FAME C19 y éster metílico del ácido linoléico (FAME C18: 2) cuando se utiliza una columna con una fase estacionaria, como un 70% cianopropilo-polisilfenil-siloxano.

3. Usar mono-tubos de plástico equipado con tapón, la capacidad de 10mL

4. Pipeta, 10 mL de capacidad.

5. Balanza analítica, con precisión de  $\pm 0.1$  mg.

## **ISO 20884-2011 Determinación del contenido de azufre-Longitud de onda dispersiva de rayos X de la espectrometría de fluorescencia**

### Reactivos

1. Sulfuro de dibutilo, del contenido de azufre nominal 21.92% (m/m), o disulfuro de dibutilo, del contenido de azufre nominal 35.95% (m/m), se emplee para la calibración de azufre.

Se debe tener cuidado volatilidad dueto.

2. Aceite blanco (parafina perliquidum), para su uso como una solución en blanco, de alto grado de pureza, con un contenido de azufre inferior a 1mg/kg. Compruebe solución te blanco antes de su uso con el espectrómetro (5.1). Una señal de azufre no será detectable.

3. Oleato de metilo, para su uso como una solución en blanco cuando se analiza FAME, con un contenido de azufre inferior a 1mg/kg. Comprobar la solución en blanco antes de su uso con el espectrómetro (5.1). Una señal de azufre no será detectable (es decir, la intensidad será menor que la intensidad equivalente a 1 mg/kg). Otros que contienen oxígeno y azufre-solución en blanco, como el octanol, también se puede utilizar.

### Equipo

1. Longitud de onda dispersiva de rayos X espectrómetro de fluorescencia, con la capacidad para medir las tasas de recuento de los S K-L2, Fluorescencia de rayos X de radiación y la radiación de fondo. Debido a la radiación de fondo de por sí bajos producidos por los instrumentos que utiliza radiación monocromática para la excitación, no es obligatorio para medir la radiación de fondo, cuando este tipo de

instrumentos se utiliza. Los requisitos mínimos para el espectrómetro se dan en la Tabla 1.

Tabla 1 - Requisitos Espectrómetro

Componente	excitación policromática	excitación monocromática
ánodo	El rodio, el escandio o de cromo	El rodio, el cromo escandio o titanio
voltaje	No menos de 30 kV	No menos de 30 kV
corriente	No menos de 50 mA	No menos de 0,1 mA
Colimador óptico	colimador gruesa	monocromador
Análisis de cristal	Germanio, pentaeritrita o grafito	Germanio, pentaeritrita o grafito
camino óptico	Vacío de helio	Vacío de helio
Ejemplo de ventana de taza	La película de poliéster, 4 $\mu\text{m}$ máximo	Película de poliéster, 4 $\mu\text{m}$ como máximo
detector	Contador proporcional con el analizador de altura de impulsos	Contador proporcional con el analizador de un solo canal
longitud de onda	S K-L <sub>2,3</sub> en 0,537 3nm La radiación de fondo de 0,545nm	S K-L <sub>2,3</sub> en 0,537 3nm
<p>a Menor consumo de energía del sistema se puede utilizar, siempre que hayan sido validados para cumplir con los requisitos de precisión especificados en la cláusula 12.</p> <p>b En los instrumentos que utilicen el vacío, la muestra no está expuesta directamente al vacío del camino óptico, pero está separado por una ventana secundaria.</p> <p>c La película de poliéster es la opción preferida como muestras del contenido aromático muy alto puede disolver película de policarbonato. Hay posiblemente trazas de silicio, calcio y azufre en algunos tipos de película. Sin embargo, los efectos deben ser cancelados cuando las muestras y estándares se analizan utilizando el mismo lote de la película. Es importante que las muestras, estándares y blancos se midan utilizando el mismo lote de la película para evitar el sesgo. Otros materiales de la ventana muestra la capacidad de absorción de igual o mejor, la pureza y la estabilidad también se puede utilizar.</p>		

2. Balanza analítica, con capacidad de pesaje de precisión de 0.1 mg.

#### Soluciones de calibración

##### 1. Solución en blanco

Utilice el aceite blanco (Parafina perliquidum) como una solución en blanco.

Si la fama es objeto de análisis, utilice una solución en blanco de acuerdo con Oleato de metilo para minimizar los efectos potenciales de la matriz.

##### 2. Solución madre

Pesar una cantidad de la sustancia requiere calibración (Sulfuro de dibutilo) con una precisión de 0.1 mg, y se diluye con la solución en blanco (Parafina perliquidum u Oleato de metilo, en su caso) a temperatura ambiente para que una solución de reserva con un contenido de azufre conocido con precisión (con precisión de 1 mg/kg) de aproximadamente 1000 mg/kg se obtiene.

Se debe tener cuidado debido a la volatilidad de la sustancia de calibración.

#### Soluciones de calibración

Pesar una cantidad apropiada de la solución (solución de archivo) con una precisión de 0.1 mg en botellas y se diluye con una solución en blanco (Parafina perliquidum u Oleato de metilo, según el caso) para que las soluciones estándar con contenidos de azufre, de conformidad con las tablas 2 y 3 se obtienen mediante la agitación a temperatura ambiente. El contenido de azufre en las soluciones de calibración se indican en miligramos por kilogramo, redondeado a la aproximación de 0.1 mg / kg.

Tabla 2- Soluciones de calibración - rango bajo contenido en azufre

Número	Contenido de azufre
Solución en blanco 0	0,0
2,1	5,0
2,2	10,0
2,3	25,0
2,4	50,0

Tabla 3- Soluciones de calibración – rango alto contenido en azufre

Número	Contenido de azufre
Solución en blanco 0	0,0
3,1	50,0
3,2	100,0
3,3	200,0
3,4	350,0
3,5	500,0

Almacenamiento y la estabilidad de las soluciones de calibración.

Soluciones de calibración preparadas de acuerdo con la Tabla 2 tienen una estabilidad limitada y se utiliza en el día en que se preparan.

Soluciones de calibración preparadas de acuerdo con la Tabla 3 tienen una estabilidad de no más de una semana si se almacena en un lugar fresco (nevera).

## **ISO 3987-2010 Determinación de cenizas sulfatadas en aceites lubricantes y aditivos**

### Reactivos

Para el análisis se describe en esta norma internacional, deben utilizarse únicamente reactivos de pureza analítica reconocida y agua cumplir con los requisitos de grado 3 de la norma ISO 3696:1987

1. Baja - aceite mineral de ceniza, aceite blanco tiene un contenido de cenizas sulfatadas (determinadas de la siguiente manera) más bajo que el límite capaz de ser determinado por esta norma internacional.

Determinar la ceniza sulfatada del aceite por el procedimiento a dada en la cláusula 8, pero utilizando 100 g de aceite blanco, pesados con precisión de 0.5 g, en una cápsula de platino a 120 mL 150 mL. Deducir el espacio en blanco de ácido sulfúrico como se describe en 8.11.

2. El ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), se concentró 98% de pureza mínima.

3. El ácido sulfúrico (1 +1), preparado por adición lenta de un volumen de ácido concentrado (5.2) a un volumen de agua.

4. propano-2-ol, mínimo 99% de pureza.

5. Tolueno, el 99% de pureza mínima. PRECAUCIÓN: El tolueno es inflamable y tóxico.

### Equipo

1. Cápsula de evaporación o crisol de porcelana, sílice fundida o platino, de 50 mL a 100 mL de capacidad. Para las muestras de rendimiento inferior al 0.2% (m/m) de ceniza sulfatada, use una cápsula de platino evaporación o crisol de 120 mL a

150 mL de capacidad. No use un recipiente de platino si la muestra se sabe que contiene elementos como el fósforo, que son perjudiciales para el platino.

2. Horno eléctrico, capaz de mantener una temperatura de  $775 \pm 25$  °C y, preferiblemente, con aberturas en la parte delantera y trasera para permitir la corriente natural de aire pase a través del horno.

3. Balance, capaz de pesar con precisión de 0.1 mg

4. Contenedor de refrigeración, sin desecante.

5 Papel de filtro, el 0.01% (m/m) como máximo de cenizas.

## **D2500 – 99 Método de prueba estándar para Nube de puntos de Productos del Petróleo**

1. Prueba Jar, claro, cilíndrico, fondo plano, de 33.2 o 34.8 mm de diámetro exterior y 115 y la altura de 125 mm.

2. Termómetros de acuerdo a los requisitos prescritos en la especificación E 1 o especificaciones para IP termómetros estándar.

Termómetro Número	Rango de temperatura	Número de Termómetro	
		ASTM	IP
De nubes altas y verter	-38 a +50 °C	5C	1C
Nubes bajas y verter	-80 a +20 °C	2C	6C



3. Corcho, para adaptarse al matraz de prueba.
4. Chaqueta, metal o vidrio, estancos, inferior cilíndrica, plana, alrededor de 115 mm de profundidad, con un diámetro interior de 44.2 a 45.8 mm.
5. Disco, corcho o fieltro, de 6 mm de espesor para adaptarse libremente dentro de la chaqueta.
6. Junta, forma de anillo, de unos 5 mm de espesor, para que encaje perfectamente alrededor de la parte exterior del recipiente de prueba y libremente dentro de la chaqueta.
7. Baño o baños, se mantiene a temperaturas prescritas con un firme apoyo para sostener la cubierta vertical.

#### Reactivos

1. Hielo y agua de 10 °C
2. Hielo picado y los cristales de cloruro de sodio -12 °C
3. Hielo picado y los cristales de cloruro de calcio -26 °C
4. Acetona, alcohol metílico o etílico, o nafta de petróleo frío en un vaso de metal cubierta con una mezcla de hielo y sal a - 12 °C, y luego con dióxido de carbono sólido suficiente para dar la temperatura deseada.
5. Acetona acetona grado técnico
6. Cloruro de calcio, Cloruro de calcio de grado comercial o técnico adecuado
7. Dióxido de carbono (sólido) o hielo seco
8. El etanol o alcohol etílico
9. El metanol o alcohol metílico, un comercial o grado técnico de metanol seco

10. Nafta petróleo.

11. Los cristales de cloruro de sodio, Cloruro de sodio de grado comercial o técnico adecuado.

12. Sulfato de Sodio - Grado reactivo de sulfato de sodio anhidro se debe utilizar cuando sea necesario.

## **ATSM D 4530 – 00 Determinación de residuos de carbono (Método Micro)**

### Equipo

1. Los viales de vidrio de la muestra, 2 mL de capacidad, de 12 mm de diámetro exterior de aproximadamente 35 mm de alto.

2. Mayor 4 dram viales de vidrio, con una capacidad de 15 mL (20.5 a 21 mm de diámetro exterior en un 70±1 mm de alto

3. Cuentagotas o una barra pequeña, para la transferencia de la muestra.

4. Horno de coque con cámara de calefacción circular de aproximadamente 85 mm ( $3^{3/8}$  pulgadas) de diámetro por 100 mm (4 pulg.) De profundidad, de carga superior, con capacidad de calentamiento de 10 a 40 °C / min hasta 500 °C, con orificio de escape de 13 mm ( $^{1/2}$ -in.) de diámetro interior para purgar el nitrógeno de la cámara del horno de entrada cerca de la cima.

5. Vial porta muestras cilíndrico bloque de aluminio, de aproximadamente 76 mm (3 pulg.) de diámetro por 16 mm ( $^{5/8}$ -in.) De espesor, con doce agujeros uniformemente espaciados (para viales) cada 13 mm ( $^{1/2}$  pulg.) de diámetro por 13

mm (<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-in.) de profundidad. Los agujeros están dispuestos en un patrón circular alrededor de 3 mm (<sup>1</sup>/<sub>8</sub> pulgadas) desde el perímetro.

6. Una versión modificada del titular de la muestra vial estándar.
7. Termopar, propicio al controlador y rango de temperatura de interés, con indicador de temperatura exterior, grados Celsius.
8. Balanza analítica, con sensibilidad de  $\pm 0.1$  a 20 mg capacidad mínima g de peso.
9. Cilindro de Nitrógeno Grado Cero (Industrial), con regulador de dos etapas, para la presión de salida de 0 a 200 kPa (0 a 30 psig).

#### ***4.- Accesorios, Materiales y Reactivos necesarios para los equipos del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos.***

A continuación, se realizó primeramente la captura de datos de los diferentes equipos instalados en el Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos, tomando como referencia el nombre, la marca y el modelo de cada uno de ellos, para después continuar con una búsqueda en internet de cada uno de sus catálogos, claro tomando como referencia cada uno de sus distribuidores. Teniendo los catálogos de los equipos se requirió de una redacción de los Accesorios, Materiales y Reactivos, requeridos para su funcionamiento. Tal y como se describen a continuación.

# CENTRÍFUGA REFRIGERADA 110V MARCA HERMLE MODELO Z326K

Rotor/Bucket	Adapters																																																																														
<p><b>Order No.:</b> 221.12 V03</p> <p>Swing out rotor 4 Places Angle: 0-90°</p>	<p>Acceleration in sec.: 15 / 100 Deceleration in sec.: 15 / 150 max. Speed: 4500 rpm RCF-value: 3350 xg max. radius: 14,8 cm <b>Temp. at max. Speed: -5°C</b></p> <table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>Volume</td> <td>100 ml RB Glass</td> <td>85 ml RB/OR</td> <td>50 ml RB Glass</td> <td>50 ml RB Glass</td> <td>50 ml Falcon</td> </tr> <tr> <td>Tubes Ø in mm</td> <td>44</td> <td>38</td> <td>34</td> <td>29</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Length min./max. (mm)</td> <td>90/108</td> <td>90/108</td> <td>92/118</td> <td>90/133</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>Tubes per Rotor</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Radiuscorrection (cm)</td> <td>0,7</td> <td>0,7</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Order-No.: Tube Rack</td> <td>626.000</td> <td>626.001</td> <td>626.008</td> <td>626.009</td> <td>626.002</td> </tr> </table>	Volume	100 ml RB Glass	85 ml RB/OR	50 ml RB Glass	50 ml RB Glass	50 ml Falcon	Tubes Ø in mm	44	38	34	29	29	Length min./max. (mm)	90/108	90/108	92/118	90/133	116	Tubes per Rotor	4	4	4	4	4	Radiuscorrection (cm)	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3	Order-No.: Tube Rack	626.000	626.001	626.008	626.009	626.002																																										
Volume	100 ml RB Glass	85 ml RB/OR	50 ml RB Glass	50 ml RB Glass	50 ml Falcon																																																																										
Tubes Ø in mm	44	38	34	29	29																																																																										
Length min./max. (mm)	90/108	90/108	92/118	90/133	116																																																																										
Tubes per Rotor	4	4	4	4	4																																																																										
Radiuscorrection (cm)	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3																																																																										
Order-No.: Tube Rack	626.000	626.001	626.008	626.009	626.002																																																																										
<p><b>Order No.:</b> 221.16 V03</p> <p>Swing out rotor 2 x 3 Microtitreplates Angle: 0-90°</p>	<p>Acceleration in sec.: 20 / 160 Deceleration in sec.: 15 / 360 max. Speed: 4500 rpm RCF-value: 2739 xg max. radius: 12,1 cm max. Loading height: 58 mm max. Loading weight: 310 g <b>Temp. at max. Speed: 0°C</b></p> <p>Order No.: Tube rack 706.000 48 x 1,5 ml (2,0 ml) Tubes</p>																																																																														
<p><b>Order No.:</b> 221.19 V02</p> <p>Angle rotor 30 x 15 ml Angle: 35°</p>	<p>Acceleration in sec.: 15 / 160 Deceleration in sec.: 10 / 380 max. Speed: 4500 rpm RCF-value: 2829/2467 xg max. radius: 12,5/10,9 cm max. Ø: 17 mm <b>Temp. at max. Speed: -9°C</b></p> <table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>Order No.:</td> <td>Tube rack</td> <td>Ø (mm)</td> <td>Lenght (min./max.):</td> </tr> <tr> <td>701.010</td> <td>1 x 15 ml-Glas</td> <td>17,0</td> <td>95/115</td> </tr> <tr> <td>701.011</td> <td>1 x 7 ml</td> <td>13,5</td> <td>95/115</td> </tr> <tr> <td>701.012</td> <td>1 x 5 ml (RIA)</td> <td>13,5</td> <td>70/90</td> </tr> <tr> <td>701.000</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>42</td> </tr> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	701.010	1 x 15 ml-Glas	17,0	95/115	701.011	1 x 7 ml	13,5	95/115	701.012	1 x 5 ml (RIA)	13,5	70/90	701.000	1 x 1,5 ml	11	42																																																										
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																																																																												
701.010	1 x 15 ml-Glas	17,0	95/115																																																																												
701.011	1 x 7 ml	13,5	95/115																																																																												
701.012	1 x 5 ml (RIA)	13,5	70/90																																																																												
701.000	1 x 1,5 ml	11	42																																																																												
<p><b>Order No.:</b> 220.96 V04</p> <p>Angle rotor 12 x 15 ml Angle: 28°</p>	<p>Acceleration in sec.: 15 / 100 Deceleration in sec.: 10 / 160 max. Speed: 6000 rpm RCF-value: 4185 xg max. radius: 10,4 cm max. Ø: 17 mm <b>Temp. at max. Speed: -9°C</b></p> <table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>Volume</td> <td>15 ml Falcon</td> <td>15 ml</td> <td>15 ml</td> <td>7 ml</td> <td>5 ml</td> <td>1,5 ml</td> </tr> <tr> <td>Tube Ø in mm</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Length in mm</td> <td>120</td> <td>105-125</td> <td>95-105</td> <td>95-115</td> <td>70-95</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Adapter Order No.:</td> <td>without</td> <td>without</td> <td>701.010</td> <td>701.011</td> <td>701.012</td> <td>701.000</td> </tr> </table>	Volume	15 ml Falcon	15 ml	15 ml	7 ml	5 ml	1,5 ml	Tube Ø in mm	17	17	17	13	13	11	Length in mm	120	105-125	95-105	95-115	70-95	42	Adapter Order No.:	without	without	701.010	701.011	701.012	701.000																																																		
Volume	15 ml Falcon	15 ml	15 ml	7 ml	5 ml	1,5 ml																																																																									
Tube Ø in mm	17	17	17	13	13	11																																																																									
Length in mm	120	105-125	95-105	95-115	70-95	42																																																																									
Adapter Order No.:	without	without	701.010	701.011	701.012	701.000																																																																									
<p><b>Order No.:</b> 220.72 V06</p> <p>Swing out rotor 4 Places Angle: 0-90° 605.000 Bucket for Tube Rack 605.002 Hermetic lid for bucket</p>	<p>Acceleration in sec.: 15 / 100 Deceleration in sec.: 15 / 150 max. Speed: 5000 rpm RCF-value: 3885 xg max. radius: 13,9 cm <b>Temp. at max. Speed: -1°C</b></p> <table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>Volume</td> <td>100 ml RB Glass</td> <td>85 ml RB/OR</td> <td>50 ml RB Glass</td> <td>50 ml RB/OR</td> <td>50 ml Falcon</td> </tr> <tr> <td>Tubes Ø in mm</td> <td>40</td> <td>38</td> <td>34</td> <td>29</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Length min./max. (mm)</td> <td>90/108</td> <td>90/108</td> <td>92/118</td> <td>90/133</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>Tubes per Rotor</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Radiuscorrection (cm)</td> <td>0,7</td> <td>0,7</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Order-No.: Tube Rack</td> <td>705.000</td> <td>705.012</td> <td>705.001</td> <td>705.010</td> <td>705.006</td> </tr> </table>	Volume	100 ml RB Glass	85 ml RB/OR	50 ml RB Glass	50 ml RB/OR	50 ml Falcon	Tubes Ø in mm	40	38	34	29	29	Length min./max. (mm)	90/108	90/108	92/118	90/133	116	Tubes per Rotor	4	4	4	4	4	Radiuscorrection (cm)	0,7	0,7	0,0	0,0	0,3	Order-No.: Tube Rack	705.000	705.012	705.001	705.010	705.006																																										
Volume	100 ml RB Glass	85 ml RB/OR	50 ml RB Glass	50 ml RB/OR	50 ml Falcon																																																																										
Tubes Ø in mm	40	38	34	29	29																																																																										
Length min./max. (mm)	90/108	90/108	92/118	90/133	116																																																																										
Tubes per Rotor	4	4	4	4	4																																																																										
Radiuscorrection (cm)	0,7	0,7	0,0	0,0	0,3																																																																										
Order-No.: Tube Rack	705.000	705.012	705.001	705.010	705.006																																																																										
<p>Volume</p> <p>Tubes Ø in mm</p> <p>Lenght min./max. (mm)</p> <p>Tubes per rotor</p> <p>Radiuscorrection (cm)</p> <p>Order No.: Tube rack</p>	<table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>50 ml Rim 29</td> <td>30 ml Universal 25</td> <td>25 ml RB Glass 25</td> <td>15 ml Falcon 17</td> <td>15 ml Rim 17</td> <td>15 ml RB Glass 17</td> <td>5/7 ml RB Glass 13</td> <td>1,5 ml Reakt. 11</td> <td>4,5 ml Sarstedt 12</td> <td>5/7ml 13</td> <td>5/7ml Vakut. 13</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>116</td> <td>95/105</td> <td>95/110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>90/108</td> <td>75/100</td> <td>42</td> <td>75/100</td> <td>65/80</td> <td>75/100</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>28</td> <td>36</td> <td>40</td> <td>36</td> <td>36</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,3</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>3,2</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>626.010</td> <td>626.011</td> <td>626.012</td> <td>626.003</td> <td>626.013</td> <td>626.004</td> <td>626.005</td> <td>626.014</td> <td>626.007</td> <td>626.015</td> <td>626.006</td> </tr> </table>	50 ml Rim 29	30 ml Universal 25	25 ml RB Glass 25	15 ml Falcon 17	15 ml Rim 17	15 ml RB Glass 17	5/7 ml RB Glass 13	1,5 ml Reakt. 11	4,5 ml Sarstedt 12	5/7ml 13	5/7ml Vakut. 13												116	95/105	95/110	120	120	90/108	75/100	42	75/100	65/80	75/100	4	4	4	8	8	28	36	40	36	36	28	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,6	3,2	0,6	626.010	626.011	626.012	626.003	626.013	626.004	626.005	626.014	626.007	626.015	626.006												
50 ml Rim 29	30 ml Universal 25	25 ml RB Glass 25	15 ml Falcon 17	15 ml Rim 17	15 ml RB Glass 17	5/7 ml RB Glass 13	1,5 ml Reakt. 11	4,5 ml Sarstedt 12	5/7ml 13	5/7ml Vakut. 13																																																																					
116	95/105	95/110	120	120	90/108	75/100	42	75/100	65/80	75/100																																																																					
4	4	4	8	8	28	36	40	36	36	28																																																																					
0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,6	3,2	0,6																																																																					
626.010	626.011	626.012	626.003	626.013	626.004	626.005	626.014	626.007	626.015	626.006																																																																					
<p>Volume</p> <p>Tubes Ø in mm</p> <p>Lenght min./max. (mm)</p> <p>Tubes per rotor</p> <p>Radiuscorrection (cm)</p> <p>Order No.: Tube rack</p>	<table style="width: 100%; font-size: 8px;"> <tr> <td>50 ml Rim 29</td> <td>30 ml Universal 25</td> <td>25 ml RB Glass 25</td> <td>15 ml Falcon 17</td> <td>15 ml Rim 17</td> <td>15 ml RB Glass 17</td> <td>5/7 ml RB Glass 13</td> <td>1,5 ml Reakt. 11</td> <td>10 ml Sarstedt 17</td> <td>5/7ml 13</td> <td>10 ml Vakutainer 17</td> <td>50ml Falcon 29</td> <td>15ml Falcon 17</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>116</td> <td>75/105</td> <td>95/110</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>90/108</td> <td>75/100</td> <td>42</td> <td>85/100</td> <td>75/100</td> <td>75/100</td> <td>116</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>28</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>0,7</td> <td>0,3</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,3</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>0,2</td> <td>0,7</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>705.013</td> <td>705.014</td> <td>705.002</td> <td>705.005**</td> <td>705.015**</td> <td>705.003</td> <td>705.007</td> <td>705.009</td> <td>705.011</td> <td>705.008</td> <td>705.016</td> <td>605.004</td> <td>605.005</td> </tr> </table> <p style="font-size: 8px; text-align: center;">** only without bucket lid</p>	50 ml Rim 29	30 ml Universal 25	25 ml RB Glass 25	15 ml Falcon 17	15 ml Rim 17	15 ml RB Glass 17	5/7 ml RB Glass 13	1,5 ml Reakt. 11	10 ml Sarstedt 17	5/7ml 13	10 ml Vakutainer 17	50ml Falcon 29	15ml Falcon 17														116	75/105	95/110	120	120	90/108	75/100	42	85/100	75/100	75/100	116	120	4	4	4	8	8	16	28	20	12	16	16	8	4	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,2	0,6	0,2	0,7	0,0	705.013	705.014	705.002	705.005**	705.015**	705.003	705.007	705.009	705.011	705.008	705.016	605.004	605.005
50 ml Rim 29	30 ml Universal 25	25 ml RB Glass 25	15 ml Falcon 17	15 ml Rim 17	15 ml RB Glass 17	5/7 ml RB Glass 13	1,5 ml Reakt. 11	10 ml Sarstedt 17	5/7ml 13	10 ml Vakutainer 17	50ml Falcon 29	15ml Falcon 17																																																																			
116	75/105	95/110	120	120	90/108	75/100	42	85/100	75/100	75/100	116	120																																																																			
4	4	4	8	8	16	28	20	12	16	16	8	4																																																																			
0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,2	0,6	0,2	0,7	0,0																																																																			
705.013	705.014	705.002	705.005**	705.015**	705.003	705.007	705.009	705.011	705.008	705.016	605.004	605.005																																																																			

Rotor/Bucket	Adapters																																				
<p><b>Order No.:</b> 220.97 V04</p>  <p>Angle rotor 6 x 50 ml Angle: 28°</p>	<p>Acceleration in sec.: 15 / 100 Deceleration in sec.: 10 / 160 max. Speed: 6000 rpm RCF-value: 3823 xg max. radius: 9,5 cm max. Ø: 30 mm Temp. at max. Speed: -8°C</p> <p>Volume</p> <table border="0"> <tr> <td>50 ml Falcon</td> <td>15 ml Falcon</td> <td>15 ml</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tube Ø in mm: 30 Length in mm: 120 Adaptor Order No.:</td> <td>17 120-125 603.001</td> <td>17 95-105 701.010</td> </tr> </table>	50 ml Falcon	15 ml Falcon	15 ml				Tube Ø in mm: 30 Length in mm: 120 Adaptor Order No.:	17 120-125 603.001	17 95-105 701.010																											
50 ml Falcon	15 ml Falcon	15 ml																																			
																																					
Tube Ø in mm: 30 Length in mm: 120 Adaptor Order No.:	17 120-125 603.001	17 95-105 701.010																																			
<p><b>Order No.:</b> 220.78 V05</p>  <p>Angle rotor 6 x 80 ml Angle: 25°</p>	<p>Acceleration in sec.: 40 / 400 Deceleration in sec.: 40 / 960 Acceleration in sec.: 60 / 500 Deceleration in sec.: 50 / 1260 max. Speed: 11000 rpm max. Speed: 13500 rpm RCF-value: 13933 xg RCF-value: 20986 xg max. radius: 10,3 cm max. Ø: 38 mm Temp. at max. Speed: 5°C</p> <table border="0"> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> <tr> <td>707.001</td> <td>1 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>103/110</td> </tr> <tr> <td>707.002</td> <td>1 x 30 ml</td> <td>25</td> <td>90/103</td> </tr> <tr> <td>707.003</td> <td>1 x 50 ml</td> <td>29</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>707.004</td> <td>1 x 50 ml-Falcon</td> <td>29</td> <td>118</td> </tr> <tr> <td>707.014</td> <td>1 x 15 ml-Falcon</td> <td>17</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>without Adaptor</td> <td>1 x 85 ml</td> <td>38</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>707.000</td> <td>2 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>95/100</td> </tr> <tr> <td>707.015</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>18</td> <td>103/110</td> </tr> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	707.001	1 x 15 ml	17	103/110	707.002	1 x 30 ml	25	90/103	707.003	1 x 50 ml	29	105	707.004	1 x 50 ml-Falcon	29	118	707.014	1 x 15 ml-Falcon	17	120	without Adaptor	1 x 85 ml	38	113	707.000	2 x 15 ml	17	95/100	707.015	1 x 16 ml	18	103/110
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																																		
707.001	1 x 15 ml	17	103/110																																		
707.002	1 x 30 ml	25	90/103																																		
707.003	1 x 50 ml	29	105																																		
707.004	1 x 50 ml-Falcon	29	118																																		
707.014	1 x 15 ml-Falcon	17	120																																		
without Adaptor	1 x 85 ml	38	113																																		
707.000	2 x 15 ml	17	95/100																																		
707.015	1 x 16 ml	18	103/110																																		
<p><b>Order No.:</b> 221.18 V02</p>  <p>Angle rotor 6 x 85 ml Angle: 38°</p>	<p>Acceleration in sec.: 40 / 360 Deceleration in sec.: 40 / 1050 max. Speed: 9000 rpm RCF-value: 10414 xg max. radius: 11,5 cm max. Ø: 38 mm Temp. at max. Speed: 1°C</p> <table border="0"> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> <tr> <td>707.001</td> <td>1 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>103/110</td> </tr> <tr> <td>707.002</td> <td>1 x 30 ml</td> <td>25</td> <td>90/103</td> </tr> <tr> <td>707.003</td> <td>1 x 50 ml</td> <td>29</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>707.004</td> <td>1 x 50 ml-Falcon</td> <td>29</td> <td>118</td> </tr> <tr> <td>707.014</td> <td>1 x 15 ml-Falcon</td> <td>17</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>without Adaptor</td> <td>1 x 85 ml</td> <td>38</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>707.000</td> <td>2 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>95/100</td> </tr> <tr> <td>707.015</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>18</td> <td>103/110</td> </tr> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	707.001	1 x 15 ml	17	103/110	707.002	1 x 30 ml	25	90/103	707.003	1 x 50 ml	29	105	707.004	1 x 50 ml-Falcon	29	118	707.014	1 x 15 ml-Falcon	17	120	without Adaptor	1 x 85 ml	38	113	707.000	2 x 15 ml	17	95/100	707.015	1 x 16 ml	18	103/110
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																																		
707.001	1 x 15 ml	17	103/110																																		
707.002	1 x 30 ml	25	90/103																																		
707.003	1 x 50 ml	29	105																																		
707.004	1 x 50 ml-Falcon	29	118																																		
707.014	1 x 15 ml-Falcon	17	120																																		
without Adaptor	1 x 85 ml	38	113																																		
707.000	2 x 15 ml	17	95/100																																		
707.015	1 x 16 ml	18	103/110																																		
<p><b>Order No.:</b> 221.20 V02</p>  <p>Angle rotor 4 x 85 ml Angle: 30°</p>	<p>Acceleration in sec.: 60 / 300 Deceleration in sec.: 40 / 820 max. Speed: 12000 rpm RCF-value: 14811 xg max. radius: 9,2 cm max. Ø: 38 mm Temp. at max. Speed: 3°C</p> <table border="0"> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> <tr> <td>707.001</td> <td>1 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>103/110</td> </tr> <tr> <td>707.002</td> <td>1 x 30 ml</td> <td>25</td> <td>90/103</td> </tr> <tr> <td>707.003</td> <td>1 x 50 ml</td> <td>29</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>707.004</td> <td>1 x 50 ml-Falcon*</td> <td>29</td> <td>118</td> </tr> <tr> <td>707.014</td> <td>1 x 15 ml-Falcon*</td> <td>17</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>without Adaptor</td> <td>1 x 85 ml</td> <td>38</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>707.000</td> <td>2 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>95/100</td> </tr> <tr> <td>707.015</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>18</td> <td>103/110</td> </tr> </table> <p>*only without rotor lid</p>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	707.001	1 x 15 ml	17	103/110	707.002	1 x 30 ml	25	90/103	707.003	1 x 50 ml	29	105	707.004	1 x 50 ml-Falcon*	29	118	707.014	1 x 15 ml-Falcon*	17	120	without Adaptor	1 x 85 ml	38	113	707.000	2 x 15 ml	17	95/100	707.015	1 x 16 ml	18	103/110
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																																		
707.001	1 x 15 ml	17	103/110																																		
707.002	1 x 30 ml	25	90/103																																		
707.003	1 x 50 ml	29	105																																		
707.004	1 x 50 ml-Falcon*	29	118																																		
707.014	1 x 15 ml-Falcon*	17	120																																		
without Adaptor	1 x 85 ml	38	113																																		
707.000	2 x 15 ml	17	95/100																																		
707.015	1 x 16 ml	18	103/110																																		
<p><b>Order No.:</b> 221.22 V02</p>  <p>Angle rotor 6 x 50 ml Angle: 26°</p>	<p>Acceleration in sec.: 40 / 360 Deceleration in sec.: 30 / 570 max. Speed: 12000 rpm RCF-value: 13523 xg max. radius: 8,4 cm max. Ø: 29 mm Temp. at max. Speed: -3°C</p> <table border="0"> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> <tr> <td>ohne Adaptor</td> <td>1 x 50 ml</td> <td>30</td> <td>95/115</td> </tr> <tr> <td>708.019</td> <td>1 x 30 ml</td> <td>30</td> <td>92/95</td> </tr> <tr> <td>708.003</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>18</td> <td>100/105</td> </tr> <tr> <td>708.004</td> <td>1 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>100/105</td> </tr> <tr> <td>708.017</td> <td>1 x 15 ml-Falcon*</td> <td>17,5</td> <td>116/125</td> </tr> </table> <p>*only without rotor lid</p>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	ohne Adaptor	1 x 50 ml	30	95/115	708.019	1 x 30 ml	30	92/95	708.003	1 x 16 ml	18	100/105	708.004	1 x 15 ml	17	100/105	708.017	1 x 15 ml-Falcon*	17,5	116/125												
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																																		
ohne Adaptor	1 x 50 ml	30	95/115																																		
708.019	1 x 30 ml	30	92/95																																		
708.003	1 x 16 ml	18	100/105																																		
708.004	1 x 15 ml	17	100/105																																		
708.017	1 x 15 ml-Falcon*	17,5	116/125																																		

<p><b>Order No.:</b> 221.22 V02</p>  <p>Angle rotor 6 x 50 ml Angle: 26°</p>	<p>Acceleration in sec.: 40 / 360 Deceleration in sec.: 30 / 570 max. Speed: 12000 rpm RCF-value: 13523 xg max. radius: 8,4 cm max. Ø: 29 mm Temp. at max. Speed: -3°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ohne Adapter</td> <td>1 x 50 ml</td> <td>30</td> <td>95/115</td> </tr> <tr> <td>708.019</td> <td>1 x 30 ml</td> <td>30</td> <td>92/95</td> </tr> <tr> <td>708.003</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>18</td> <td>100/105</td> </tr> <tr> <td>708.004</td> <td>1 x 15 ml</td> <td>17</td> <td>100/105</td> </tr> <tr> <td>708.017</td> <td>1 x 15 ml-Falcon*</td> <td>17,5</td> <td>116/125</td> </tr> </tbody> </table> <p>*only without rotor lid</p>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	ohne Adapter	1 x 50 ml	30	95/115	708.019	1 x 30 ml	30	92/95	708.003	1 x 16 ml	18	100/105	708.004	1 x 15 ml	17	100/105	708.017	1 x 15 ml-Falcon*	17,5	116/125
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
ohne Adapter	1 x 50 ml	30	95/115																						
708.019	1 x 30 ml	30	92/95																						
708.003	1 x 16 ml	18	100/105																						
708.004	1 x 15 ml	17	100/105																						
708.017	1 x 15 ml-Falcon*	17,5	116/125																						
<p><b>Order No.:</b> 221.28 V02</p>  <p>Angle rotor 20 x 10 ml Angle: 30°</p>	<p>Acceleration in sec.: 40 / 360 Deceleration in sec.: 30 / 570 max. Speed: 12000 rpm RCF-value: 15938 xg max. radius: 9,9 cm max. Ø: 16 mm Temp. at max. Speed: 4°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 16 ml</td> <td>16</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 16 ml	16	80																
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
without Adapter	1 x 16 ml	16	80																						
<p><b>Order No.:</b> 221.17 V03</p>  <p>Angle rotor 30 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 45°   hermetically sealed</p>	<p>Acceleration in sec.: 25 / 200 Deceleration in sec.: 25 / 360 Acceleration in sec.: 25 / 210 Deceleration in sec.: 30 / 360 max. Speed: 13000 rpm max. Speed: 14000 rpm RCF-value: 17760 xg RCF-value: 20598 xg max. radius: 9,4 cm max. Ø: 11 mm Temp. at max. Speed: 7°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 2,0 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>1 x 0,5 ml</td> <td>8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>704.004</td> <td>1 x 0,4/0,2 ml PCR</td> <td>6</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40	without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40	704.005	1 x 0,5 ml	8	45	704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45				
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40																						
without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40																						
704.005	1 x 0,5 ml	8	45																						
704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45																						
<p style="text-align: center;"><b>Rotor/Bucket</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>Adapters</b></span></p>																									
<p><b>Order No.:</b> 220.87 V09</p>  <p>Angle rotor 24 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 45°</p>	<p>Acceleration in sec.: 23 / 210 Deceleration in sec.: 16 / 240 Acceleration in sec.: 25 / 230 Deceleration in sec.: 17 / 420 max. Speed: 14000 rpm max. Speed: 15000 rpm RCF-value: 18625 xg RCF-value: 21381 xg max. radius: 8,5 cm max. Ø: 11 mm Temp. at max. Speed: 3°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 2,0 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>1 x 0,5 ml</td> <td>8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>704.004</td> <td>1 x 0,4/0,2 ml PCR</td> <td>6</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40	without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40	704.005	1 x 0,5 ml	8	45	704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45				
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40																						
without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40																						
704.005	1 x 0,5 ml	8	45																						
704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45																						
<p><b>Order No.:</b> 220.87 V10</p>  <p>Angle rotor 24 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 45°   hermetically sealed</p>	<p>Acceleration in sec.: 23 / 240 Deceleration in sec.: 16 / 240 Acceleration in sec.: 25 / 230 Deceleration in sec.: 17 / 420 max. Speed: 14000 rpm max. Speed: 15000 rpm RCF-value: 18625 xg RCF-value: 21381 xg max. radius: 8,5 cm max. Ø: 11 mm Temp. at max. Speed: 3°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 2,0 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>1 x 0,5 ml</td> <td>8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>704.004</td> <td>1 x 0,4/0,2 ml PCR</td> <td>6</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40	without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40	704.005	1 x 0,5 ml	8	45	704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45				
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40																						
without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40																						
704.005	1 x 0,5 ml	8	45																						
704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45																						
<p><b>Order No.:</b> 221.23 V02</p>  <p>Angle rotor 12 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 40°</p>	<p>Acceleration in sec.: 25 / 240 Deceleration in sec.: 20 / 210 max. Speed: 18000 rpm RCF-value: 23545 xg max. radius: 6,5 cm max. Ø: 11 mm Temp. at max. Speed: -5°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>704.004</td> <td>0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adapters (6 pcs.)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adapters (6 pcs.)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	704.004	0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adapters (6 pcs.)			704.005	0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adapters (6 pcs.)														
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
704.004	0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adapters (6 pcs.)																								
704.005	0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adapters (6 pcs.)																								
<p><b>Order No.:</b> 220.88 V07</p>  <p>Angle rotor 44 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 40°C</p>	<p>Acceleration in sec.: 17 / 150 Deceleration in sec.: 12 / 140 max. Speed: 13500 rpm RCF-value: 17115/14466 xg max. radius: 8,4/7,1 cm max. Ø: 11 mm Temp. at max. Speed: 5°C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 2,0 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>1 x 0,5 ml</td> <td>8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>704.004</td> <td>1 x 0,4/0,2 ml PCR</td> <td>6</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40	without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40	704.005	1 x 0,5 ml	8	45	704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45				
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																						
without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40																						
without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40																						
704.005	1 x 0,5 ml	8	45																						
704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45																						



<p><b>Order No.:</b> 221.23 V02</p>  <p>Angle rotor 12 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 40°</p>	<p>Acceleration in sec.: 25 / 240 Deceleration in sec.: 20 / 210 max. Speed: 18000 rpm RCF-value: 23545 xg max. radius: 6,5 cm max. Ø: 11 mm <b>Temp. at max. Speed: -5°C</b></p> <p>Order No.: 704.004    0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adapters (6 pcs.)</p> <p>704.005    0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adapters (6 pcs.)</p>																				
<p><b>Order No.:</b> 220.88 V07</p>  <p>Angle rotor 44 x 1,5 / 2,0 ml Angle: 40°C</p>	<p>Acceleration in sec.: 17 / 150 Deceleration in sec.: 12 / 140 max. Speed: 13500 rpm RCF-value: 17115/14466 xg max. radius: 8,4/7,1 cm max. Ø: 11 mm <b>Temp. at max. Speed: 5°C</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Order No.:</th> <th>Tube rack</th> <th>Ø (mm)</th> <th>Lenght (min./max.):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 2,0 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>without Adapter</td> <td>1 x 1,5 ml</td> <td>11</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>704.005</td> <td>1 x 0,5 ml</td> <td>8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>704.004</td> <td>1 x 0,4/0,2 ml PCR</td> <td>6</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):	without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40	without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40	704.005	1 x 0,5 ml	8	45	704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45
Order No.:	Tube rack	Ø (mm)	Lenght (min./max.):																		
without Adapter	1 x 2,0 ml	11	40																		
without Adapter	1 x 1,5 ml	11	40																		
704.005	1 x 0,5 ml	8	45																		
704.004	1 x 0,4/0,2 ml PCR	6	45																		
<p><b>Order No.:</b> 220.92 V06</p>  <p>Angle rotor 64 x 0,4 ml Angle: 40°</p>	<p>Acceleration in sec.: 17 / 150 Deceleration in sec.: 12 / 170 max. Speed: 13500 rpm RCF-value: 16708/14059 xg max. radius: 8,2/6,9 cm max. Ø: 8 mm <b>Temp. at max. Speed: 6°C</b></p>																				
<p><b>Order No.:</b> 221.38 V01</p>  <p>Angle rotor 4 x 8-fach PCR Strips Angle: 45°</p>	<p>Acceleration in sec.: 16 / 130 Deceleration in sec.: 12 / 130 max. Speed: 15000 rpm RCF-value: 15344 xg max. radius: 6,1 cm max. Ø: 6 mm <b>Temp. at max. Speed: 1°C</b></p>																				



## Rotor/Bucket



Swing out rotor 4 x 100 ml  
Order No.: 220.72 V04

### Round bucket: 605.000



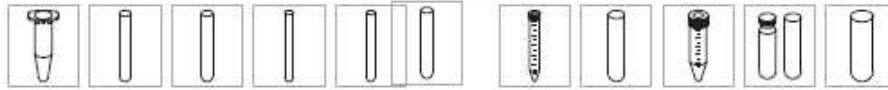
	Z 300	Z 323
Acceleration in sec.:	32/126	31
Deceleration (min./max.):	39/108	31/142
Speed max. (rpm):	4.000	5.000
RCF-value (x g):	2.540	3.969
Zentrifugal radius (cm):	14,2	14,2
Temperature at n-max.:	-4°C	-8°C

### Rectangular bucket for cyto-system: 605.010



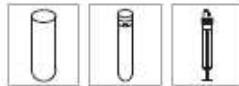
	Z 300	Z 323
Acceleration in sec.:	35	29
Deceleration (min./max.):	39	34/169
Speed max. (rpm):	4.000	5.000
RCF-value (x g):	1.305	2.040
Zentrifugal radius (cm):	7,3	7,3
Temperature at n-max.:	-5°C	-10°C

Volume	1,5 ml	5 ml	6 ml	Hemolyse	RIA	15 ml	15 ml	25 ml	50 ml	50 ml	50 ml
Ø in mm	11	12,5	13,5	13,5	13,5	17	17	25	29	29	34



Length min./max. (mm)	42	64/115	67/115	67/115	67/115	100/115	120	92/118	116	93/118	92/118
Tubes per rotor	20	16	28	28	28	16	8	4	4	4	4
Radius correction (cm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	—	0,2	—	0,2	0,2
Order No.	705.009	705.008	705.007	705.007	705.007	705.003	705.005	705.002	705.006	705.010	705.001

	Vacutainer	Sarstedt	
Volume	100 ml	7 ml	10 ml
Ø in mm	40	12,5	16,5



Length min./max. (mm)	90/114	64/115	63/118
Tubes per rotor	4	16	12
Radius correction (cm)	0,2	0,2	0,2
Order No.	705.000	705.008	705.011



Swing out rotor 4 x 100 ml  
Order No.: 221.12 V01

	Z 300	Z 323
Acceleration in sec.:		
Deceleration (min./max.):		
Speed max. (rpm):	4.500	4.500
RCF-value (x g):	3.350	3.350
Zentrifugal radius (cm):	14,8	14,8
Temperature at n-max.:		

							Vacutainer		Sarstedt		
Volume	5 ml	7 ml	15 ml	15 ml	50 ml	85 ml	100 ml	4,5 / 5 ml	8 ml	2 - 4 ml	3,2 - 6 ml
Ø in mm	13	13	17	17	29	38	44	13	16	12	16,5



Length min./max. (mm)	75/100	75/100	90/108	120	116	90/108	90/108	68/108	90/108	62/120	90/120
Tubes per rotor	36	36	28	8	4	4	4	28	28	36	28
Radius correction (cm)	0,6	0,6	0,3	0	0,2	0,7	0,7	0,6	0,3	0,8	0,3
Order No.	626.005	626.005	626.004	626.003	626.002	626.001	626.000	626.006	626.004	626.007	626.004



Swing out rotor 4 x 100 ml  
Order No.: 221.12 V01

	Z 300	Z 323
Acceleration in sec.:		
Deceleration (min./max.):		
Speed max. (rpm):	4.500	4.500
RCF-value (x g):	3.350	3.350
Zentrifugal radius (cm):	14,8	14,8
Temperature at n-max.:		

Volume	Vacutainer						Sarstedt				
	5 ml	7 ml	15 ml	15 ml	50 ml	85 ml	100 ml	4,5 / 5 ml	8 ml	2 - 4 ml	3,2 - 6 ml
Ø in mm	13	13	17	17	29	38	44	13	16	12	16,5
Length min./max. (mm)	75/100	75/100	90/108	120	118	90/108	90/108	85/108	90/108	62/120	90/120
Tube per rotor	36	36	28	8	4	4	4	28	28	36	28
Radius correction (cm)	0,6	0,6	0,3	0	0,3	0,7	0,7	0,6	0,3	0,6	0,3
Order No.	626.005	626.005	626.004	626.003	626.002	626.001	626.000	626.006	626.004	626.007	626.004




Swing out rotor 8 x 15 ml  
Order No.: 221.04 V01


	Z 300	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
Acceleration in sec.:	22/82	20	701.010	1 x 15 ml-glass	17,5	95/115
Deceleration (min./max.):	25/69	11/74	701.011	1 x 7 ml	13,5	95/115
Speed max. (rpm):	5.000	5.000	701.012	1 x 5 ml (RIA)	13,5	70/90
RCF-value (x g):	4.165	4.165				
Zentrifugal radius (cm):	14,9	14,9				
Temperature at n-max.:	0°C	-10°C				





Swing out rotor 4 x 50 ml  
Order No.: 221.05 V01


	Z 300	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
Acceleration in sec.:	19/56	26	603.000	Inserts, 50 ml	30	105/120
Deceleration (min./max.):	21/70	11/62	603.001	Inserts, 15 ml	17,5	116/125
Speed max. (rpm):	4.000	4.000				
RCF-value (x g):	2.540	2.540				
Zentrifugal radius (cm):	14,2	14,2				
Temperature at n-max.:	-4°C	-10°C				


	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 300	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
		40/113	91	701.010	1 x 15 ml-glass	17,5	95/115
24 x 15 ml Order No.: 220.81 V06		35/111	19/90	701.011	1 x 7 ml	13,5	95/115
		3.500	3.500	701.012	1 x 5 ml (RIA)	13,5	70/90
		1.890/	1.890/				
		1.972	1.972				
		13,8/	13,8/				
		14,4	14,4				
		-8°C	-9°C				

	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 300	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
		27/100	21	701.010	1 x 15 ml-glass	17,5	95/115
12 x 15 ml Order No.: 220.06 V02		28/142	28/90	701.011	1 x 7 ml	13,5	95/115
		6.000	6.000	701.012	1 x 5 ml (RIA)	13,5	70/90
		4.185	4.185				
		10,4	10,4				
		-8°C	-8°C				

	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 300	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
		29/100	26	without adaptor	1 x 50 ml-Falcon	30	105/120
6 x 50 ml Order No.: 220.07 V02		27/142	27/90	without adaptor	1 x 50 ml	30	95/115
		6.000	6.000	708.002	1 x 30 ml	30	92/95
		3.904	3.904	708.003	1 x 18 ml	18	100/105
		9,7	9,7	708.004	1 x 15 ml	17	100/105
		-4°C	-8°C	809.001	1 x 15 ml-Falcon	17,5	118/125

	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 300	Z 323				
		19/41	13				
Hamacrot rotor 24 places Order No.: 220.80 V01		21/57	8/55				
		12.000	12.000				
		15,294	15,294				
		9,5	9,5				
		-8°C	-10°C				

	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
		64	707.000	2 x 15 ml	17	100
6 x 85 ml Order No.: 220.78 V02		71,583	707.001	1 x 15 ml	17	105/110
		13.500	707.002	1 x 30 ml	25	90/103
		20,987	707.003	1 x 50 ml	29	105
		10,3	707.004	1 x 50 ml-Falcon	29	118
		1°C				
			707.003 +			
			708.001	1 x 30 ml-glass	25	105
			707.003 +			
			708.000	1 x 15 ml-glass	17	100/105
			without adaptor	1 x 85 ml	38	113

	Acceleration in sec.: Deceleration (min./max.): Speed max. (rpm): RCF-value (x g): Centrifugal radius (cm): Temperature at n-max.:	Z 323	Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
		50	708.000	1 x 15 ml-glass	17	100
8 x 50 ml Order No.: 220.80 V02		44,910	708.004	1 x 15 ml	17	100/105
		13.500	708.003	1 x 18 ml	18	100/105
		19,581	708.002	1 x 30 ml	25	92/95
		9,6	708.001	1 x 30 ml-glass	25	105
		-2°C				
			without adaptor	1 x 50 ml	29	105

hermetically available  
Order No.: 220.80 V04

**Rotor/Bucket**

**Adapter**



12 x 12 ml  
Order No.: 220.85 V01

hemispherically stable  
Order No.: 220.85 V02

Acceleration in sec.:  
Deceleration (min./max.):  
Speed max. (rpm):  
RCF-value (x g):  
Centrifugal radius (cm):  
Temperature at n-max.:

Z 323  
38  
44,968  
13.500  
20.172  
9,9  
-3°C

Order No.:	Tube rack:	Ø (mm):	Length (min./max.):
701.003	1 x 10 ml	16	80
without adaptor	1 x 12 ml	16	98/100



Swing out rotor 2 x Microtiter  
Order No.: 220.50 V06

Acceleration in sec.:  
Deceleration (min./max.):  
Speed max. (rpm):  
RCF-value (x g):  
Centrifugal radius (cm):  
Temperature at n-max.:

Z 300	Z 323
33/77	27
30/97	15/98
3.500	3.500
1.434	1.434
10,4	10,4
-8°C	-10°C

Order No.:	Tube rack:
706.000	48 x 1,5 ml (2,0 ml) reaction tubes



24 x 1,5 ml / 2,0 ml  
Order No.: 220.87 V03

hemispherically stable  
Order No.: 220.87 V04

Acceleration in sec.:  
Deceleration (min./max.):  
Speed max. (rpm):  
RCF-value (x g):  
Centrifugal radius (cm):  
Temperature at n-max.:

Z 300	Z 323
23/77	22
32/124	30/234
13.500	17.000
17.320	27.464
8,5	8,5
0°C	-5°C

Order No.:	Tube rack:
704.004	0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adaptors (12 pcs.)
704.005	0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adaptors (12 pcs.)



44 x 1,5 ml / 2,0 ml  
Order No.: 220.88 V01

Acceleration in sec.:  
Deceleration (min./max.):  
Speed max. (rpm):  
RCF-value (x g):  
Centrifugal radius (cm):  
Temperature at n-max.:

Z 300	Z 323
25/97	19
21/56	19/154
13.500	13.500
14.467/17.523	14.467/17.523
7,1/8,6	7,1/8,6
4°C	-7°C

Order No.:	Tube rack:
704.004	0,4 ml tubes (Ø 6 x 50 mm) set of adaptors (12 pcs.)
704.005	0,5 ml tubes (Ø 8 x 32 mm) set of adaptors (12 pcs.)



64 x 0,4 ml  
Order No.: 220.02 V01

Acceleration in sec.:  
Deceleration (min./max.):  
Speed max. (rpm):  
RCF-value (x g):  
Centrifugal radius (cm):  
Temperature at n-max.:

Z 300	Z 323
32/82	18
40/150	10/154
13.500	13.500
14.056/16.708	14.056/16.708
6,9/8,2	6,9/8,2
4°C	-10°C

## BALANZA DE HUMEDAD MARCA OHAUS

Opciones y accesorios	Número Ohaus
Cable bloqueo de seguridad.....	80850000
Bloqueo de seguridad (tipo Kensington®).....	80850043
Kit de calibración de temperatura.....	11113857
Peso de calibración de 50 g M1.....	11117146
Platos para muestras (80 por caja).....	80850086
Discos, fibra de vidrio (200 por caja).....	80850087
Platos para muestras reutilizables (3 por paquete).....	80850088
Impresora térmica STP103, EU.....	80251993
Impresora térmica STP103, UK.....	80251994
Impresora de impacto CBM910, EU.....	80252043
Impresora de impacto SRP275, UK.....	80251989
Cable, STP103.....	80252581
Cable, CBM910.....	80252571
Cable, SRP275.....	21253677
Software de recopilación.....	80500746

## BOMBA DE VACÍO MARCA LABCONCO MODELO 117



### General Purpose Rotary Vane Vacuum Pumps

- Designed for use with aqueous samples.
- Compatible with FreeZone Freeze Dry Systems, CentriVap Centrifugal Concentrators and Protector® Controlled Atmosphere Glove Boxes.
- Ultimate vacuum (total pressure)  $2 \times 10^{-3}$  mBar (1.5 micron).
- On/off switch.
- Two inlet adapters (1/2" and 3/4" OD).
- Mode selector with two positions: High Vacuum and High Throughput.
- Gas ballast with three positions: Closed, Low Flow and High Flow.
- Single phase direct drive motor, totally enclosed and fan cooled. Should the motor overheat, the thermal overload device switches off the pump. When the pump cools down, the motor automatically restarts.
- Isolation valve seals the inlet to prevent oil and air contamination of the system in the event of power failure.
- Cast aluminum casing and rubber feet.
- Include four each one liter bottles of vacuum pump oil and one exhaust filter with oil mist and odor filter elements.
- Retractable lifting handle (Models 1472100, 7739400 and 7739402).
- Lifting bracket (Models 1467700, 7739401 and 7739403).

### Vacuum Pump Accessories

**1988000 Vacuum Pump Oil.** One liter bottle. For General Purpose Vacuum Pumps 1472100, 7739400, 7739402, 1467700, 7739401 and 7739403. Shipping weight 1 lb. (0.5 kg)

**1472200 Inlet Filter.** For General Purpose Vacuum Pumps 1472100, 7739400, 7739402, 1467700, 7739401 and 7739403. Prevents oil back streaming from the pump and protects the pump from damage from submicron particles. Includes filter assembly and one filter cartridge. Life approximately 1000 hours at  $1.33 \times 10^{-2}$  mBar (10 microns) vacuum. Shipping weight 1 lb. (0.5 kg)

**1472500 Replacement Inlet Filter Cartridge.** For 1472200. Shipping weight 0.5 lb. (0.2 kg)

**1473400 Replacement Exhaust Filter.** For General Purpose Vacuum Pumps 1472100, 7739400, 7739402, 1467700, 7739401 and 7739403. Removes oil mist and odor from pump exhaust. Ducting to outside not required. Includes filter assembly, one oil mist filter cartridge and one odor filter cartridge. Oil mist filter cartridge life is approximately one year and odor filter cartridge life is approximately six months at  $1.33 \times 10^{-2}$  mBar (10 microns) vacuum. Shipping weight 1 lb. (0.5 kg)

**1473200 Replacement Oil Mist Exhaust Filter Cartridge.** For 1473400. Life is approximately one year at  $1.33 \times 10^{-2}$  mBar (10 microns) vacuum. Shipping weight 0.5 lb. (0.2 kg)

**1473300 Replacement Odor Exhaust Filter Cartridge.** For 1473400. Life is approximately one year at  $1.33 \times 10^{-2}$  mBar (10 microns) vacuum. Package of five. Shipping weight 0.5 lb. (0.2 kg)

**7541300 Vacuum Pump Oil.** One gallon. For Combination Vacuum Pumps 7539900, 7539901, 7539902, 7584000, 7584101 and 7584002. Shipping weight 2 lbs. (1 kg)

**7541500 Replacement Glass Separator.** 160 milliliter capacity. For Combination Vacuum Pumps 7539900, 7539901 and 7539902. Shipping weight 2 lbs. (1 kg)

**7541501 Replacement Glass Separator.** 270 milliliter capacity. For Combination Vacuum Pumps 7584000, 7584001 and 7584002. Shipping weight 2 lbs. (1 kg)



Catalog Number	Electrical Configuration	Displacement At 60 Hz (50 Hz) liters/minute	Dimensions w x d x h Inches (cm)	Shipping Weight lbs. (kg)
1472100	115 volts, 50/60 Hz, 4.6 A Includes 115 volt NEMA 5-15P plug.	117 (98)	6.5 x 17.0 x 10.4 (15.8 x 43.0 x 26.1)	62 (28)
7739400**	230 volts, 50/60 Hz, 2.4 A Includes 220 volt NEMA 6-15P plug.	117 (98)	6.5 x 17.0 x 10.4 (15.8 x 43.0 x 26.1)	62 (28)
7739402	230 volts, 50/60 Hz, 2.4 A Includes 230 volt reverse IEC plug.	117 (98)	6.5 x 17.0 x 10.4 (15.8 x 43.0 x 26.1)	62 (28)
1467700	115 volts, 50/60 Hz, 7.8 A Includes 115 volt NEMA 5-15P plug.	195 (163)	6.5 x 18.5 x 10.4 (15.8 x 47.0 x 26.1)	65 (30)
7739401**	230 volts, 50/60 Hz, 4.0 A Includes 220 volt NEMA 6-15P plug.	195 (163)	6.5 x 18.5 x 10.4 (15.8 x 47.0 x 26.1)	65 (30)
7739403	230 volts, 50/60 Hz, 4.0 A Includes 230 volt reverse IEC plug.	195 (163)	6.5 x 18.5 x 10.4 (15.8 x 47.0 x 26.1)	65 (30)

\*\* Not for direct electrical connection to FreeZone Systems in this catalog.

## CAMPANA DE EXTRACCIÓN MARCA LABCONCO 2247500

### ACCESSORIES:

#### Solid Epoxy Flat Work Surface (no sink cut out)

\_\_\_ 4' Labconco #4882803

\_\_\_ 6' Labconco #4882804

#### 6" x 3" Cup Sink & Turret Kit (mounts on right side wall of hood)

\_\_\_ Labconco #4852500

#### Electrical Duplex Kit, 115VAC, 20amp

\_\_\_ Labconco #4844400

#### Service Fixture Kit, Gas

\_\_\_ Labconco #2832605

#### Airflow Monitor, 115VAC

\_\_\_ Guardian Jr. (Analog), Labconco #9743208

\_\_\_ Guardian 1000 (Digital), Labconco #9743207

For base cabinet or stand selection, see page 6.

Additional models are available. Contact Labconco for details and ordering information.

## LIOFILIZADORA LABCONCO 7750020-110339221 W

Use the key below to select the drying chamber or manifold that will fit the FreeZone System you have selected.

1 = Fits any FreeZone 1 Liter Freeze Dry System  
 2.5 = Fits any FreeZone 2.5 Liter Freeze Dry System  
 4.5 = Fits any FreeZone 4.5 Liter Freeze Dry System  
 4.5A = Fits any FreeZone 4.5 Liter Freeze Dry System with Attachment Port Lid Accessory 7762800 attached (sold separately)

4.5P = Fits any FreeZone Plus 4.5 Liter Cascade Freeze Dry System  
 6 = Fits any FreeZone 6 Liter Freeze Dry System  
 12 = Fits any FreeZone 12 Liter Freeze Dry System  
 18 = Fits any FreeZone 18 Liter Freeze Dry System



**7522800 12-Port Drying Chamber**  
 9.75" h x 8.0" diameter (24.8 cm x 20.3 cm), type 304 stainless steel, 1/2" thick acrylic lid with neoprene gasket, complete

with 12 neoprene valves with molded plastic knobs that accommodate both 1/2" and 3/4" adapters for connection of flasks. Shipping weight 11 lbs. (5 kg) 1, 2.5, 4.5P, 6, 12, 18



**7522900 16-Port Drying Chamber**  
 13.0" h x 13.0" diameter (33 cm x 33 cm), type 304 stainless steel, 3/4" thick acrylic lid with neoprene gasket, complete

with 16 neoprene valves with molded plastic knobs that accommodate both 1/2" and 3/4" adapters for connection of flasks. Shipping weight 21 lbs. (9.5 kg) 4.5P, 6, 12, 18



**Clear Chambers with Valves**  
 Provide visibility into the acrylic chamber during bulk drying as well as accommodate connection of freeze dry glassware to

eight valves. Include clear acrylic cylinder, anodized aluminum lid; eight neoprene valves with molded plastic knobs for use with both 1/2" and 3/4" adapters; clear acrylic attachment port lid with 3" diameter opening and neoprene gasket.



**Clear Chambers**  
 Provide visibility into the chamber during bulk drying. Include clear acrylic lid with neoprene gasket, vacuum release valves and pass-through

for electrical transformer coils, clear acrylic attachment port lid with 3" diameter opening and neoprene gasket.

Catalog Number	Dimensions	Accommodate	For use with:	Shipping Wt.
7443900	Cylinder	Product Shelves 7442100 Heated Product Shelves 7509200, 7509201, 7418000 and 7418001	1, 2.5, 4.5, 6, 12, 18	13.5 lbs. (5.9 kg)
	9.25" dia x 9.75" h (23.5 cm x 24.4 cm)			
	Overall 14.6" dia x 12.2" h (37.1 cm x 31.0 cm)			
7444000	Cylinder	Product Shelves 7442100 and 7441700 Heated Product Shelves 7418000, 7418001, 7509400, 7509401, 7509200 and 7509201	6, 12, 18	15 lbs. (6.8 kg)
	12.0" dia x 12.6" h (30.5 cm x 38.0 cm)			
	Overall 17.3" dia x 15.0" h (43.9 cm x 38.1 cm)			

Catalog Number	Dimensions	Accommodate	For use with:	Shipping Wt.
7442900	Cylinder	Product Shelves 7442100 Heated Product Shelves 7418000, 7418001, 7509200 and 7509201	1, 2.5, 4.5, 6, 12, 18	13.5 lbs. (5.9 kg)
	9.25" dia x 9.75" h (23.5 cm x 24.4 cm)			
	Overall 10.3" dia x 13.1" h (26.2 cm x 33.3 cm)			
7867000	Cylinder	Product Shelves 7442100 and 7441700 Heated Product Shelves 7418000, 7418001, 7509400, 7509401, 7509200 and 7509201	6, 12, 18	15 lbs. (6.8 kg)
	12.0" dia x 12.6" h (30.5 cm x 38.0 cm)			
	Overall 13.6" dia x 16.3" h (34.5 cm x 41.4 cm)			

## MEDIDOR DE PH HACH 51750-12 SENSION3

**sension<sup>3</sup>**

### How To Order

The sensION3 Benchtop pH Meter is supplied with your choice of pH electrode, buffers, (4.01 and 7.00), beakers, and a manual.

- 51750-10 **sensION3 Benchtop pH Meter**  
with Platinum pH electrode 115V
- 51750-11 **sensION3 Benchtop pH Meter**  
with Platinum Series pH electrode 230V
- 51750-12 **sensION3 Benchtop pH Meter**  
with Gel-filled Electrode 115V
- 51750-13 **sensION3 Benchtop pH Meter**  
with Gel-filled Electrode 220V

### OPTIONAL ACCESSORIES

- 45300-00 Electrode stand
- 45300-01 Electrode stirrer stand 115V
- 45300-02 Electrode stirrer stand 230V
- 49665-00 HachLink™ software for computer interface
- 27047-00 Electrode washer
- 51899-00 LIS Chamber (for low ionic strength samples)
- 48129-00 Computer serial cable

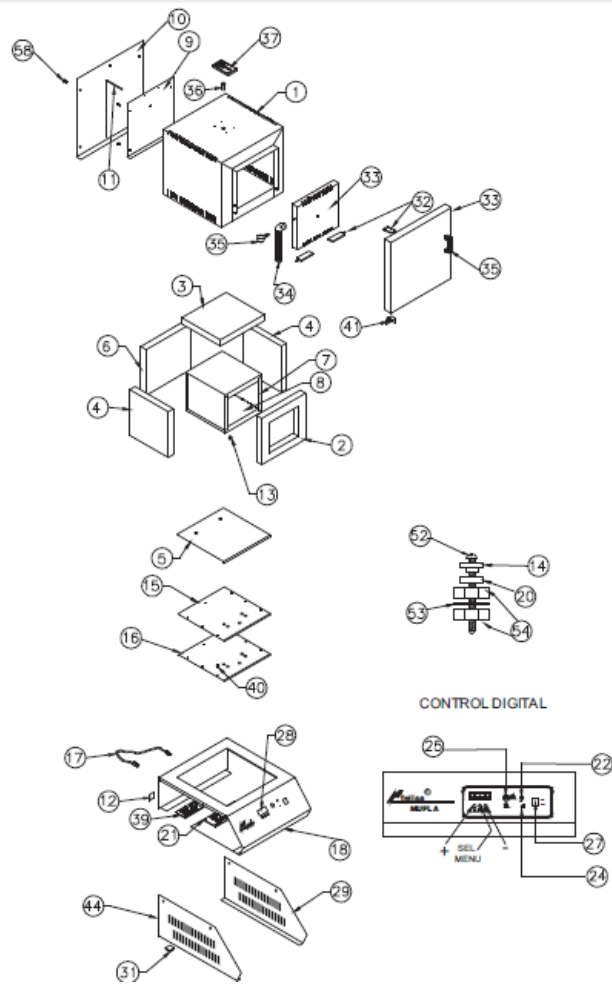
### Specifications\*

<p><b>Range</b> (pH): -2.000 to 19.999 mV: ±2000 mV Temperature: -10.0 to 110.0°C (-50 to 230°F)</p> <p><b>Resolution</b> (pH): 0.1; 0.01; 0.001 (selectable) mV: 0.1 Temperature: 0.1°C</p> <p><b>Accuracy</b> (pH): ±0.002 mV: mV: ±0.2 or ±0.05% (whichever is greater) Temperature: ±0.3°C at 0-70°C; ±1.0°C at 70-110°C</p> <p><b>Outputs</b> One-way, RS-232</p> <p><b>Inputs</b> (1) BNC Connectors (1) 5-pin connector (1) 2mm single-pin reference connector</p>	<p><b>Power Requirements</b> Line power from 110 Vac to 220 Vac line power adapter</p> <p><b>Input Impedance</b> 10<sup>12</sup> Ohms</p> <p><b>Buffer Recognition</b> Auto; 4.01, 6.86, 7.00, 10.01 or manual input</p> <p><b>Calibration Points</b> 1, 2, or 3 (1 uses previous calibration slope and adjusts offset; 2 and 3 create new slope)</p> <p><b>Calibration Review</b> User-activated; shows last cal slope, date and time, buffers/standards used and mV in each</p> <p><b>Serial Data Output</b> RS-232</p> <p><b>Dimensions</b> 25.4 x 15.0 x 8.4 cm (10.2 x 6.0 x 3.3")</p>
---	---

*\*Subject to change without notice*



## MUFLA MARCA FELISA



No.	Descripción/Description	pzs	FE-340	pzs	FE-360	pzs	FE-363
1	Gabinete / Cabinet	1	31-4001	1	31-6001	1	31-6201
2	Aislante Frontal / Front Insulator	1	31-4002	1	31-6002	1	31-6202
3	Aislante Superior / Insulator	2	31-4003	2	31-6003	2	31-6203
4	Aislante Lateral / Side Insulator	2	31-4004	2	31-6004	2	31-6204
5	Tapa Interior CI / Interior Cover CI	1	31-4005	1	31-6005	1	31-6205
6	Aislante posterior/Back Insulator	1	31-4006	1	31-6006	1	31-6206
7	Elemento Calefactor / Heating Element	1	31-4007	4	31-6007	4	31-6207
8	Base Refractaria / Refractory Base	1	31-4008			4	31-6208
9	Tapa Posterior CI / Back Cover CI	1	31-4009	1	31-6009	1	31-6209
10	Tapa Posterior CE / Back Cover CE	1	31-4010	1	31-6010	1	31-6210
11	Termopar / Thermopar	1	31-4011	1	31-6011	1	31-6011
12	Placa Marca / Name Plate	1	31-4012	1	31-6012	1	31-6212
13	Aislador Boton Gde / Insulator	6	31-3029	8	31-3029	8	31-3029
14	Aislador Boton Chico / Insulator	2	31-3047	4	31-3047		31-3047
15	Tapa Soporte No. 1 / Support Cover #1	1	31-4015	1	31-6015	1	31-6215
16	Tapa Soporte No. 2 / Support Cover #2	1	31-4016	1	31-6016	1	31-6216
17	Cable Alimentacion / Cable	1	51-7034	1	51-7038	1	51-7038
18	Gabinete Control / Control Cabinet	1	31-4018	1	31-6018	1	31-6218
19	Protector Cable / Cable Gasket	1	31-3025	1	31-3121	1	31-3121
20	Aislador Hembra / Insulator	2	31-3031	4	31-3031	4	31-3031
21	Control Temperatura / Temperature Control	1	31-3021	1	31-3021	1	31-3021
22	Led OK / Ok Led	1	20-0144	1	20-0144	1	21-0144
23	Base Led / Led Base	2	20-0218	2	20-0218	2	20-0218
24	Alarma Auditiva / Buzzer	1	71-1534	1	71-1534	1	71-1534
25	Interruptor con Llave / Key Switch	1	20-0607	1	20-0607	1	20-0607
26	Acrylic Display / Display Cover	1	20-0423	1	20-0423	1	20-0423
27	Interruptor Piloto / Pilot Switch	1	31-9111	1	31-9111	1	31-9111
28	Display / Display	1	31-4035	1	31-4035	1	31-4035
29	Lateral Derecho/Right Side	1	31-4029	1	31-6029	1	31-6229
30	Arnes Conexiones / Connecting Arnes	1	31-4030	1	31-4030	1	31-4030
31	Patas Hule / Bolts	4	30-3619	4	30-3619	4	41-0929
32	Soporte Puerta / Door Support	2	31-4032	2	31-6032	1	71-3125
33	Puerta / Door	1	31-4033	1	31-6033	1	31-6233
34	Cierre Puerta / Door Lock	1	31-4034	1	31-6034	1	31-6234
35	Perilla puerta / Door Handle	1	31-3035	1	31-3035	1	71-3129
36	Aislador Largo / Insulator	1	71-3319	1	71-3319	2	71-3319
37	Regulador / Regulator	1	71-3128	1	71-3128	2	71-3128
38	Placa Advertencia / Caution Plate	1	31-3042	1	31-6042	1	31-6242
39	Tablilla de Potencia / Power Board			1	71-9177	1	71-9177
40	Separador / Bushing	12	71-3165	16	71-3165	20	71-3165
41	Soporte Puerta Inferior / Inferior Door Support					1	71-3126
42	Cable Conector Derecho/ Connector	1	31-4042	1	31-6042	1	31-6242
43	Cable Conector Izquierdo/ Connector	1	31-4043	1	31-6043	1	31-6243
44	Lateral Izquierdo/Left Side	1	31-4028	1	31-6028	1	31-6228
50	Tuerca Laton 1/8 / Nut	16	02-30-5611	24	02-30-5611	24	02-30-5611
51	Tornillo Exag. 10/32x3/4 / Screw 10/32x3/4	5	02-00-2710	5	02-00-2710	5	02-00-2710
52	Tornillo Laton c/gota 5/32x1 / Screw 5/32x1	2	02-71-0043	4	02-71-0043	4	02-71-0043
53	Rondana Laton 5/32 / Washer 5/32	2	02-01-1167	4	02-01-1167	4	02-01-1167
54	Tuerca Laton 5/32 / Nut 5/32	4	02-31-0114	8	02-31-0114	8	02-31-0114
55	Rondana Inoxidable 3/16 / Washer 3/16	2	31-3036	2	31-3036		
56	Plja 6x3/4 / Metal Screw	4	02-03-3112	4	02-03-3112	8	02-03-3112
57	Tornillo Exag. 10-32x15/8 /Screw 10-32x15/8	6	02-00-2707	8	02-00-2707	10	02-00-2707
58	Plja AR de 8x1/2 / Self Screw 8x1/2	20	02-03-3125	30	02-03-3125	40	02-03-3125
No.	Descripcion / Description	Pzs	FE-341	Pzs	FE-361		
7	Elemento Calefactor / Heating Element	1	31-4107	4	31-6107		
12	Placa Marca / Name Plate	1	31-4112	1	31-6112		
21	Control Temperatura / Temperature Control	1	31-3022	1	31-3022		

## CROMATÓGRAFO DE GASES FID Y MASAS THERMO SCIENTIFIC TRACE GC ULTRA

### Capillary Column Accessories

Graphite Ferrules (for S/SL and PTV Injectors and Detectors)	Qty.	Part Number
0.25 mm ID for up to 0.2 mm ID column	2	290 134 89
0.35 mm ID for 0.25 mm ID column	2	290 134 88
0.45 mm ID for 0.32 mm ID column	2	290 134 87
0.8 mm ID for 0.53 mm ID column	2	290 134 86
Vespel Ferrules (for On-Column Injectors)	Qty.	Part Number
0.35 mm ID for up to 0.25 mm ID column	2	290 134 61
0.45 mm ID for 0.32 mm ID column	2	290 134 60
0.8 mm ID for 0.53 mm ID column	2	290 134 71
Septa	Qty.	Part Number
for S/SL injectors	50	313 032 11
for OCI/LVOCI injectors with an autosampler	10	350 358 50
for PTV injectors	10	313 132 25
Auto Sampler/Syringes	Qty.	Part Number
10 µl capacity with 51 mm needle	1	365 005 25
10 µl capacity with 80 mm needle	1	365 020 19
250 µl capacity with 80 mm needle	1	365 020 23
Injector Liners	Qty.	Part Number
2 mm Silcosteel™ liner (for PTV)	2	453 220 46
2 mm Silcosteel™ liner with glass wool for large volume (for PTV)	2	453 220 56
1.3 mm Silcosteel™ liner (for PTV)	2	453 220 46
1.0 mm glass liner (for PTV)	2	453 220 54
2 mm sintered glass liner for large volume (for PTV)	2	453 220 60
5 mm glass liner (for split injection)	2	453 200 30
3 mm glass liner (for split injection)	2	453 200 31
5 mm tapered glass liner (for splitless injection)	2	453 200 33
3 mm tapered glass liner (for splitless injection)	2	453 200 32
wide-bore column liner	2	453 003 10
polar solvents liner	2	453 003 20

## EQUIPO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X CON ENERGÍA DISPERSIVA OXFORD INSTRUMENTS X-SUPREME 8000

Sample Preparation - General			
	<p><b>Secondary Safety Window Assembly Tool</b></p> <p>Secondary safety window assembly tool to assemble and dismantle the new design secondary safety window.</p>	1	54-LX320
	<p><b>Window Assembly Jig for L242 Sample Cups</b></p> <p>Unique 2 piece sample cell assembly jig for quick and efficient sample cell preparation and dismantling of L242 sample cups.</p>	1	54-LX1054
	<p><b>Sample Holders - Sample Cell Rack</b></p> <p>Holds up to 10 L242 sample cells and prevents film contamination.</p>	1	54-LX1032
	<p><b>Sample Compression Tool</b></p> <p>Sample compression tool for the manual compression of powder samples in the L242 sample cup.</p>	1	54-QX9510
	<p><b>Special holder for micro samples - ED2000</b></p> <p>Dual tipped device that allows a sample up to 2mm in size, or samples from 2mm to 20mm to be easily presented for analysis. Samples need to be attached to the holder with cyan acrylate adhesive. Best suited for single sample analysis.</p>	1 Pack of 30	54-C6022/30
	<p><b>Stainless Steel Mixing Ball</b></p> <p>Stainless steel mixing ball to aid homogenous mixing of Oxford Instruments sample preparation mixture and environmental sample.</p>	1	54-HW6400

	<b>Disposable Pipettes</b> 3ml disposable pipettes.	1 Pack of 1000	54-HW6401
	<b>Mixing Bottles</b> For samples preparation and storage	1 Pack of 10	54-HW6404
	<b>SUS Desiccators'</b> Desiccator to keep SUS's dry.	1	54-HW6406
	<b>Tweezers (20cm length)</b>	1	54-HW6402
	<b>Oxford Sample Preparation Mixture</b> Makes 300 samples, A203, 5kg.	5 kg	54-XA1241-1
	<b>J-LAR High Purity Tape (for ED2000)</b> High purity tape to hold metal fragments in place during analysis.	25 x 66mm roll	54-EX0009
	<b>PS10 Sample Cutter for paper and film</b> For cutting out rapid and accurate circular round specimens. Produces 35mm diameter circles. Cutting depth 5mm. Handles siliconised films very easily (including PET, MOPP and HDPE). 100 replacement blades for the cutter can also be ordered when required.	1	54-LX6912-1
	<b>100 Replacement Blades for the PS10 Sample Cutter (including display mat)</b> For use with the PS10 Sample Cutter (LX6912-1).	1 Pack of 100 blades & 5 display mats	54-LX6913-1

## ESPECTROFOTÓMETRO DE INDUCCIÓN DE PLASMA THERMO SCIENTIFIC iCAP 6000 SERIES

### Solid Sampling Accessories



Description	Part Number
<p>Argon Humidifier</p> <p><i>An accessory which is used in conjunction with the High Solids Kit to prevent the nebulizer and centre tube from blocking when analysing samples containing high salts. Minimizes time consuming and potentially expensive blockages of glass concentric nebulizers when analysing samples containing high levels of dissolved solids</i></p>	8423 120 51301
<p>Cetac™ UT5000AT™ Ultrasonic Nebulizer</p> <p><i>Accessory for ultra trace element detection, used in conjunction with the ICP spectrometer to enhance performance by improving nebulization and sample transport efficiency, allowing sub ppb detection limits for many elements. Can also be used to simplify the analysis of volatile organic solvents.</i></p> <p>* Suitable for 100 - 240 v: 50/60Hz operation.</p>	8423 180 51001
<p>Laser Solid Sampling System</p> <p><i>Separate laser accessory for the analysis of solids and pressed powders by ablation. 266nm UV Nd-YAG laser ablation system designed specifically for ICP solid sampling analysis. Incorporates a 30 m to 750 m aperture imaged beam delivery system. Full computer control of system functions.</i></p>	8423 180 52001
<p>SSEA - Solid Sampling System</p> <p><i>Separate Sample and Excitation Accessory. Allows direct analysis of solid samples with sub ppm detection limits. Ideal for applications requiring analysis of both liquid and solid samples with a single spectrometer. Solid state spark source ablates metal particles from the surface of the sample and an argon stream carries the resulting metal aerosol into the plasma for excitation.</i></p> <p>* Requires Accessory Interface Kit (8423 180 52001)</p>	8423 170 50001



## AutoSampling Accessories

### Ordering Information

Description	Part Number
<p>Cetac ASX-520 Autosampler  <i>Random access large capacity autosampler for ICP and AAS analysis. 84 to 360 solution capacity dependent on rack configuration. Standards rack (10 positions) and 4 sample racks of 60 positions are supplied as standard. Includes a pumped wash facility, PTFE probe and RS232C adaptor.</i></p>	9423 470 04001
	
<p>Cetac ASX-260 Autosampler  <i>Random access compact autosampler for ICP and AAS analysis. 42 to 180 solution capacity dependent on rack configuration. Standards rack (10 positions) and 2 sample racks of 60 positions are supplied as standard. Includes a pumped wash facility, PTFE probe and RS232C adaptor.</i></p>	9423 470 04002
	
<p>Tray for Cetac ASX-260 Autosampler  <i>Drip tray for liquids for use under sample racks on a Cetac ASX-260 autosampler.</i></p>	8423 470 03961
<p>Cetac EXR-8 Autosampler  <i>Random access extremely large capacity autosampler for ICP analysis. 168 to 720 solution capacity dependent on rack configuration. Standards rack (10 positions) and 8 sample racks of 60 positions are supplied as standard. Includes a pumped wash facility, PTFE probe and RS232C adaptor.</i></p>	8423 470 04003
	
<p>Tray for Cetac EXR-8 Autosampler  <i>Drip tray for liquids for use under sample racks on a Cetac EXR-8 auto sampler.</i></p>	8423 470 03971
<p>21 Position Rack  <i>Capable of holding 21 (50 mL Tubes)</i></p>	9423 470 03901
<p>50 mL Tubes Polypropylene  <i>Use with 21 Position Rack (9423 470 03901)</i></p>	9423 470 04151
<p>24 Position Rack  <i>Capable of holding 24 (30 mL Tubes)</i></p>	9423 470 03911
<p>30 mL Tubes Polypropylene  <i>Use with 24 Position Rack (9423 470 03911)</i></p>	9423 470 04111
<p>40 Position Rack  <i>Capable of holding 40 (20 mL Tubes)</i></p>	9423 470 03921
<p>20 mL Tubes Polypropylene  <i>Use with 40 Position Rack (9423 470 03921)</i></p>	9423 470 04161
<p>60 Position Rack  <i>Capable of holding 60 (14 mL Tubes)</i></p>	9423 470 03931
<p>14 mL Tubes Polypropylene  <i>Use with 60 Position Rack (9423 470 03931)</i></p>	9423 470 04131
<p>90 Position Rack  <i>Capable of holding 90 (9mL Tubes)</i></p>	9423 470 03941
<p>8 mL Tubes Polypropylene  <i>Use with 90 Position Rack (9423 470 03941)</i></p>	9423 470 04141

## HORNO MICROONDAS MARSXPRESS

Set de vasos Xpress de 40 unidades, capacidad 75ml. Temperatura máxima de Operación: 260°C Presión Máxima de Operación: 5 00psi Incluye 40 liners de Teflón de 75ml, 40 tapones de Teflón, 40 mangas de seguridad y un plato giratorio de 40 posiciones para vasos de 75ml. Diseñados especialmente para realizar digestiones de muestras de agua siguiendo norma EPA 3015 asegurando la retención de compuestos volátiles. Vasos con control de temperatura infrarrojo consistente en el monitoreo de todos los vasos durante la digestión, sin la necesidad de puertos de salida/entrada adicionales. La presión debe ser controlada en cada vaso mediante un diseño que permita liberar la presión en exceso.

### Digestión Ácida

#### Mars- Digestión Ácida en vasos cerrados



#### Máxima Versatilidad para la Digestión de todo tipo de Muestras.

- Rotores de vasos desde 6 hasta 40 posiciones.
- Posibilidad de utilizar vasos de teflón PFA o TFM con volumen desde 10ml hasta 100ml.
- Control de temperatura en todos los vasos con el sistema Xpress.
- Control de temperatura y presión en el vaso control para aplicaciones críticas.
- Sistema patentado DuoTemp para controlar muestras distintas en el mismo rotor.
- Sensor de ácidos para regular la presión de todos los vasos.
- Sistema de agitación de las muestras para digestiones no completas.
- Emisión continua de microondas y protección patentada del magnetrón.
- Niveles de potencia variables en función de las aplicaciones y del número de muestras.
- Accesorios para evaporación de ácido y para filtración de muestras después de la digestión.
- Software en Windows para recogida, manipulación de datos y validación de métodos.
- Máximos niveles de seguridad evitando fugas de microondas y corrosión de los materiales.

#### Vasos Microondas



**Xpress 55ml:**  
En teflón PFA (hasta 220°C) y TFM (hasta 240°C), ideales para todo tipo de aplicación de rutina como aguas residuales, fangos, suelos, alimentos, etc.



**Xpress 75ml:**  
En teflón PFA, ideales para aguas potables o superficiales.



**Xpress 20ml y 10ml:**  
En teflón PFA, muy adecuados para poca cantidad de muestra (menos de 0.2 gr) y digestiones con 2-3ml de ácido.



**EasyPrep:**  
En teflón TFM, para aplicaciones de digestión de material orgánico a alta temperatura y presión: hasta 240°C y 800 psi. Permiten digerir todo tipo de suelos, aceites, polímeros y alimentos en gran cantidad.

Solución ideal para muestras complejas como residuos industriales, aleaciones, rocas, cemento, etc.



**UltraPrep:**  
En teflón TFM, perfectos para todas las digestiones inorgánicas complejas a muy alta temperatura: catalizadores, refractarios, metales nobles, kevlar, vidrio, etc.



# Extracción

## Extracción Acelerada por Microondas: 40 muestras en 1 hora

- Rotores para alta capacidad, hasta 40 muestras a la vez.
- Rotor para extracción de gran cantidad de muestra, hasta 14 posiciones.
- Metodica EPA 3546 aprobada para suelos, sedimentos y fangos.
- Gran ahorro de solventes: hasta un 90% menos que el Soxhlet.
- Con el accesorio LabXpress, extracciones y filtraciones de 80 muestras en 4 horas: más rápido que al ASE.
- Sistema de agitación de las muestras para recuperaciones de más del 90%.
- Sensor de solventes para una total seguridad del usuario.
- Control de temperatura en todos los vasos con el sistema Xpress.
- Control de temperatura y presión en el vaso control para aplicaciones críticas.
- Software en Windows para recogida, manipulación de datos y validación de métodos.
- Posibilidad de calentar solventes apolares con barras magnéticas especiales.



1. Introduce la muestra en el vaso

2. Introduce los vasos en el Mars



3. Pulsa "Start"



## Vasos Microondas



### Xpress 55ml:

En teflón PFA, ideales para todo tipo de aplicación de rutina como, fangos, suelos, alimentos, etc.



### Xpress 75ml:

En teflón PFA, ideales para aguas potables o superficiales.



### Xpress 20ml y 10ml:

En teflón PFA, muy adecuados para poca cantidad de muestra (menos de 0.5 gr) y extracciones con 2-3ml de solvente.



### Greenchem 100ml:

En teflón PFA o Pyrex, perfectos para gran cantidad de muestra (>5gr) y con control de temperatura muy preciso por fibra óptica.



### LabXpress:

- Filtración rápida de las muestras después de la digestión o extracción.
- Presión positiva para filtrar hasta 20 muestras en pocos minutos.
- Filtros de diferentes porosidades.

[www.vertex.es](http://www.vertex.es)

# AGITADOR DE MATRACES THERMO SCIENTIFIC MAXQ 2000

## Accesorios

### PLATAFORMAS ESPECIALES

Ref. cat.	Descripción	Tamaño plataforma (cm)
3523-39	Plataforma especial para embudo de decantación 500 ml a 2 l (2 embudos)	27,9 x 33
3524-49	Plataforma especial para embudo de decantación 500 ml a 2 l (3 embudos)	45,7 x 45,7
3523-51	Plataforma de cinco estantes para bolsas de sangre	33 (largo) x 27,9 (ancho) x 35,6 (alto)

### PLATAFORMAS UNIVERSALES

Ref. cat.	Descripción
30100	27,9 x 33 cm
30110	45,7 x 45,7 cm
30106	45,7 x 60,9 cm

### ABRAZADERAS PARA PLATAFORMA UNIVERSAL

Ref. cat.	Tamaño recipiente	N° máximo de recipientes por plataforma (cm)		
		27,94 x 33,02	45,72 x 45,72	45,72 x 60,96
30175	Microplaca/ Placa de dilución	5	10	15
30150BI	Matraz 10 ml	60	113	157
30151	Matraz 25 ml	60	64	80
30152BI	Matraz 50 ml	30	32	40
30153	Matraz 125 ml	13	32	40
30154BI	Matraz 250 ml	9	16	23
30155	Matraz 300 ml	7	16	20
30156BI	Matraz 500 ml	6	16	20
30157BI	Matraz 1 l	4	9	10
30158	Matraz 2 l	1	6	4
30161	Matraz de cultivo 2500 ml bajo	1	1	2
30162	Matraz Fernbach 2800 ml	1	4	4

### GRADILLAS PARA TUBOS DE ENSAYO—TAMAÑO MÁXIMO

Ref. cat.	Tamaño recipiente	Gradillas por plataforma (cm)		
		27,94 x 33,02	45,72 x 45,72	45,72 x 60,96
30180BI	10–13 mm, rojo, 6 x 12	3	6	8
30182 <sup>1</sup>	14–16 mm, naranja, 6 x 12	2	4	6
30184	17–20 mm, blanco, 4 x 10	3	5	6
30186	21–25 mm, azul, 4 x 10	2	3	4
30188 <sup>2</sup>	26–30 mm, verde, 3 x 8	2	4	6
30190	Microcentrífuga, 1,5 ml, azul, 8 x 12	2	5	6

<sup>1</sup> Para tubos de centrifuga de 15 ml. <sup>2</sup> Para tubos de centrifuga de 50 ml.

### GRADILLAS PARA TUBOS DE ENSAYO—TAMAÑO MEDIO

Ref. cat.	Tamaño recipiente	Gradillas por plataforma (cm)		
		27,94 x 33,02	45,72 x 45,72	45,72 x 60,96
30181	10–13 mm, rojo, 6 x 6	6	12	15
30183 <sup>1</sup>	14–16 mm, rojo, 6 x 6	4	6	8
30185	17–20 mm, blanco, 4 x 5	4	8	13
30187	21–25 mm, azul, 4 x 4	4	6	9
30189 <sup>2</sup>	26–30 mm, verde, 3 x 3	6	9	12
30191	Microcentrífuga, 1,5 ml, blanco, 4 x 6	4	8	10

<sup>1</sup> Para tubos de centrifuga de 15 ml. <sup>2</sup> Para tubos de centrifuga de 50 ml.

# BALANZA ANALÍTICA MARCA OHAUS MODELO PA214 PIONEER

### Otras Características y Equipo

El adaptador AC, puntos seleccionables de calibración SPAN. Software de menú ajustable, indicador de estabilidad, Auto tara, comunicaciones con diferentes opciones de impresión, plataforma de acero inoxidable.

### Opciones y Accesorios

Opciones y Accesorios	Número Ohaus
Calibración Interna .....	Ver tabla de especificaciones
Versión Aprobada de OIML .....	Ver tabla de especificaciones
Pantalla remota iluminada .....	80251396
Equipo de determinación de densidad .....	80850045
Masas para Calibración.....	Contacte a Ohaus para conocer cuales requiere
Sistema de Seguridad – Tipo de Cable y Cerrojo ....	80850000
Impresora SF42 .....	12101508
Cable RS232, Impresora SF42 .....	21253677
Cable RS232, 10M 9 pin .....	00410024
Cable RS232, 10M 25 pin .....	80500524
Software de Ohaus .....	80500746

### Industria que lleva a la Calidad y Respaldo

Todas las básculas Pioneer de Ohaus están manufacturadas bajo el ISO 9001-2000 Sistema de Calidad Registrada. Nuestros Controles de calidad de construcción han sido el sello distintivo en todos nuestros productos por mas de un siglo.

## BAÑO DE AGUA MARCA NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC MODELO CLASSIC C76

MODEL C76 ORDERING INFORMATION		
Catalog No.	Orbit	Electrical Service
M1248-0002	1/2" (1.3 cm)	100/120V 50/60 Hz
M1248-0003	1/2" (1.3 cm)	230/240V 50/60 Hz

ACCESSORY PLATFORMS, 12" x 16.5" FOR MODEL C76		
Catalog No.	No. of Clamps/holders	Application/Size of Glassware
M1231-9930	—	Universal Platform**
M1231-9933	31	50 mL Erlenmeyer Flask
M1231-9934	22	125 mL Erlenmeyer Flask
M1231-9935	13	250 mL Erlenmeyer Flask
M1231-9936	8	500 mL Erlenmeyer Flask
M1231-9937	6	1 L Erlenmeyer Flask
M1231-9938	2	2 L Erlenmeyer Flask
M1231-9939	—	Sub-Platform used as a mounting base for 2 half-size platforms or for 4 test tube racks. See chart at right

(\*\*) Flask clamps for Universal Platform sold separately.

HALF-SIZE PLATFORMS**, 12" x 8"			
Catalog No.	Description	Platforms/Bath	Clamps/Plat.
AG7-50	50 mL Erlenmeyer clamps	2	13
AG7-125	125 mL Erlenmeyer clamps	2	8
AG7-250	250 mL Erlenmeyer clamps	2	5

(\*\*) Requires one sub-platform M1231-9939

TEST TUBE RACKS** ◊			
Catalog No.	Description	Platforms/Bath	Clamps/Plat.
AG7-TT13	Rack for 13 mm Tubes	4	60
AG7-TT16	Rack for 16 mm Tubes	4	36
AG7-TT20	Rack for 20 mm Tubes	4	29
AG7-TT25	Rack for 25 mm Tubes	4	18

(\*\*) Requires one sub-platform M1231-9939 ◊ (◊) Other rack options available. Contact your local sales representative for details.

OTHER ACCESSORIES	
Catalog No.	Description
M1231-2000	Gable Cover, Stainless steel, for temperatures > 60°C
M1231-2010	Gable Cover, Plexiglas, for temperatures ≤ 60°C
M1231-9920	Cooling Coil, Factory installed
M1248-0730	Spare set of Arms for affixing platform to water bath

## BOMBA DE VACÍO MARCA WELCH GEM 1.0 MODELO 8890 (A-75)

### ACCESSORIES AND OIL

#### Exhaust Filter

A replaceable filter element captures oil mist from the exhaust port of the pump and reduces pump noise.

Pump Model	Cat. No.
8890, 8905	1417
8907, 8912	1417P
8917	1417P-7
8920, 8925	1417P-10



#### Exhaust Oil Recycler

Use when pumping continuously above 1 Torr. Captures oil mist from the pump, and returns collected oil to the pump via a gas ballast connection.

Pump Model	Cat. No.
8890 (GEM)	1416B
8905	1416H
8907, 8912, 8917, 8920, 8925	1416C



#### Dry Ice/Liquid Nitrogen Trap

Recommended to protect pump from condensable vapors. Use either dry ice slurry or LN2 in the 3 quart center well. See pgs. 28 & 29.

Pump Model	Cat. No.
8890, 8905, 8907, 8912, 8917, 8920, 8925	1420H-14



## HORNO CON CAPACIDAD DE 400L BINDER

### ED 400

Pasamuros con tapones de silicona, 10, 30, 50, 100 mm	O
Bases de goma antideslizamiento (1 juego de 4 unidades) para las patas del aparato que garantizan un apilado seguro	O
Alarma acústica en caso de sobret temperatura, con posibilidad de desconexión. Valor límite ajustable en el controlador de selección de temperatura	O
Controlador de selección de temperatura clase 3.1 (DIN 12880) con alarma óptica	O
Salida analógica para temperatura de 4 - 20 mA con enchufe DIN de 6 polos (salida no ajustable)	O
Medición de temperatura ambiente según DIN 12880 (27 puntos de medición, en equipos de 23 litros 15 puntos de medición) a 150 °C o a temperatura de comprobación preindicada con protocolo de medición y certificado	O
Certificado de calibración, medición en el centro de la cámara a 150 °C o a temperatura de comprobación preindicada	O
Ampliación al certificado de calibración. Cada medición adicional con punto de medición adicional o temperatura de comprobación	O
Data Logger Kit T 350: para el registro continuo de la temperatura desde 0 °C hasta 350 °C. El kit incluye 1 registrador de datos, sensor PT 100 con cable de prolongación de teflón de 2 m y 1 soporte para la fijación en el equipo BINDER	O
Software Data Logger: software de configuración y evaluación para todos los BINDER Data Logger Kits, incl. cable de datos	O
Bandeja, cromada	O
Bandeja, acero inoxidable	O
Bandeja perforada, acero inoxidable	O
Puerta con llave	O
Junta de puerta FKM (Vitón)	O
2 puertas, cada una con una ventana de 470 x 290 mm e iluminación interior (30 W)	O

## 873 BIODIESEL RANCIMAT METROHM

### Referencias para pedido

#### 873 Biodiesel Rancimat

Rancimat para la determinación automática de la estabilidad a la oxidación de biodiesel y mezclas de biodiesel según las normas EN 14112 y EN 15751 con indicación conductimétrica. Con software Biodiesel Rancimat incluido.

2.873.0014	873 Biodiesel Rancimat (230 V, 50...60 Hz)
2.873.0015	873 Biodiesel Rancimat (115 V, 50...60 Hz)

#### Opciones

6.2059.000	Anillo giratorio para 873 Biodiesel Rancimat
6.2757.000	Tubo colector de aire de salida para 873 Biodiesel Rancimat (con 8 tapones de cierre)
6.5616.010	Kit de test GLP
6.2301.060	Patrón de medida de la conductividad KCl c(KCl) = 0.1 mol/L, 250 mL

#### Consumibles

6.1429.050	Recipiente de reacción largo para medidas de estabilidad (100 unidades)
6.2418.130	Tubo de entrada de aire largo para medidas de biodiesel (100 unidades)
6.1428.030	Recipiente de medida de la conductividad de vidrio para 873 Biodiesel Rancimat
6.1839.000	Tubo Iso-Versinic® para medidas de biodiesel, diámetro interior 6 mm, diámetro exterior 9 mm; longitud 22 cm
6.2724.010	Filtro de polvo para 873 Biodiesel Rancimat
6.2753.107	Tapa de recipiente de reacción (100 unidades)
6.2811.000	Tamiz molecular 250 g

**EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE CETANO  
GRABNER INSTRUMENTS IROX DIESEL**

<b>Equipo adicional</b>		
<b>040-002</b>	<b>Impresora matricial con puerto serie</b>	a solicitud
<b>040-016</b>	<b>Coche conector de la batería externa</b> incl. Cable de conexión (A1000-900-00)	a solicitud
<b>040-172</b>	<b>Mini-teclado para conexión directa incl. Protección de la piel (A1000-601-00)</b> incl. protección de la piel (A1000-601-00)	a solicitud
<b>Accesorios y repuestos</b>		
<b>040-017</b>	<b>Jeringa de vidrio, (vol. 10 ml)</b>	a solicitud
<b>040-027</b>	<b>Filtro de metal 10 <math>\mu</math> (5 piezas).</b>	4
<b>040-076</b>	<b>Desechar los envases con tapa</b>	1
<b>040-142</b>	<b>Infrarrojos fuente Kanthal</b>	1
<b>040-143</b>	<b>Contenedor de 125 ml con gel de sílice</b>	2
<b>040-242</b>	<b>Paquete de baterías para amortiguar la IROX durante el inicio del motor de un coche</b> para amortiguar la IROX durante el arranque del motor del coche	a solicitud
<b>040-268</b>	<b>Windows software</b> para el control remoto, los resultados y la transferencia de espectro, la comparación de los espectros, etc. incl. Cable de conexión (A1000-150-00)	1
<b>040-306</b>	<b>Anti-vibración marco</b>	a solicitud



# EQUIPO PARA LA DETERMINACION DE PUNTO DE IGNICION PENSKY MARTENS PETROTEST PMA4

## Options & Accessories continued

- 50-9024 Reference Liquid (Gas Oil) with certificate, 500 ml, range: approx. +56°C to +80°C  
*Note:* Requires special shipment as hazardous goods
- 50-9110 Reference Liquid "ASTM D 93" (approx. +65 °C), 255 ml  
*Note:* Requires special shipment as hazardous goods.
- 50-9113 Reference Liquid "ASTM D 93" (approx. +60.8 °C), 250 ml  
*Note:* Requires special shipment as hazardous goods.
- 50-9112 Reference Liquid "ASTM D 93" (approx. +199 °C), 250 ml

- 25-0804 Computer with 17" monitor (detailed specifications upon request).  
Power supply 230 V, 50 Hz

- 11-0599 USB/RS232-Converter (verified for petrotest®-units) with 2 m cable connecting 1 serial port with the USB-port of a PC or Hub

Serial Impact Printer for single sheet & continuous paper with USB-interface to record data like test results, duration of test, etc. (instead of a PC)

Supplied with: 1 data transmission cable, 1 ink ribbon (black)

Technical Data:

- Line spacing : 80 characters per line (10 cpi)  
Page size (W x H) : 257x264 mm (sheet), 254x558.8 mm (roll)  
Ports : serial, USB (1.1) & parallel  
Dimensions : 97 x 29 x 16 cm (WxDxH), weight 5 kg

- 25-0282 Power supply : 220/240 V, 50/60 Hz  
25-0283 Power supply : 100/130 V, 50/60 Hz



11-0599



25-0282



12-0777

## Test Inserts

### Standard Brass Test Equipment:

- 12-0777 Standard Test Insert "PM" (incl. in PMA4)  
Consisting of:  
1 cover and 1 cup (standard dimensions, made of brass)
- 12-0785 Standard Cup "PM", approx. 75 ml (with filling mark), made of brass
- 12-0786 Standard Cover "PM", with shutter assembly, made of brass
- 12-0787 Standard Multi-Detector "PM"  
with flash-point detector (thermocouple) and temperature probe, made of glass



12-1790

### Stainless Steel Test Equipment:

- 12-1790 Test Insert "PM-NIRO"  
Consisting of:  
1 cover and 1 cup (standard dimensions, made of stainless steel)
- 12-1791 Cup "PM-NIRO", approx. 75 ml (with filling mark), made of stainless steel
- 12-1792 Cover "PM-NIRO", with shutter assembly, made of stainless steel
- 12-0784 Multi-Detector "PM-NIRO"  
with flash-point detector (thermocouple) and temperature probe, made of stainless steel



12-1777

### Milli Test Equipment (for small sample amounts):

- 12-1777 Milli Test Insert "pPM"  
Consisting of:  
1 cover and 1 cup (sample quantity 2 to 15 ml, ideal 7 ml), made of brass
- 12-1785 Milli Cup "pPM", approx. 15 ml, made of brass
- 12-1786 Milli Cover "pPM", with shutter assembly, made of brass
- 12-1787 Milli Multi-Detector "pPM"  
with flash-point detector (thermocouple) and temperature probe, made of stainless steel

*Note!* Flash-point results of NIRO & pPM test inserts may deviate from standard results.

## Spare Parts

- |  |  |
|--|--|
| <p>12-0600 Tray for cup and multi-detector<br/><i>Note!</i> Available as an option for all PMA 4 units built before 05/2004.</p> <p>12-0790 Tong for handling the hot test cup</p> <p>12-0778 Electric Igniter with connector cable and plugs</p> <p>12-0779 Gas Igniter with 20 cm hose</p> <p>12-0781 Gas Supply Tubing, 1 meter</p> | <p>12-0788 Safety Detector to control gas igniter and external inflammation</p> <p>12-0780 Stirrer Couplings, pack of 10, for units built until 12/2001<br/>12-1507 for units built since 1/2002</p> <p>12-0791 Stopper, brass (Ø 18 mm), to close the multi-detector opening of the cover</p> |
|--|--|



12-0600

## OXIDACIÓN POR LA TIRA DE COBRE PETROTEST DP

<b>Accesorios y repuestos</b>		
<b>021-038</b>	<b>Tubo de ensayo de vidrio, (también baño de aire) de diámetro 25 mm x 150 mm de longitud</b>	10
<b>021-390</b>	<b>Recipiente de baja presión</b> que consta de tapón de rosca y la junta, de acero inoxidable para presiones de prueba de hasta 7 bar (100 psi)	a solicitud
<b>021-395</b>	<b>Conjunto de la norma ASTM D 130 de cobre Franja de Normas de corrosión</b>	1
<b>021-396</b>	<b>Juntas tóricas para bombas de presión, un conjunto de 10 cada uno</b>	a solicitud
<b>021-397</b>	<b>Franja de Vicepresidente para la celebración de una prueba del metal de bandas</b>	a solicitud
<b>021-399</b>	<b>ASTM-Cobre-Strip, las superficies no preparada, 1 / 2 x 3 x 1 / 8 ", juego de 10</b>	10
<b>021-400</b>	<b>Tubo de visualización plana de cristal de seguridad de 250 mm de largo</b>	a solicitud
<b>021-401</b>	<b>Termómetro ASTM 12C/IP 64C -20 ... 102: 0,2 ° C</b>	2
<b>021-402</b>	<b>Termómetro ASTM 12C/IP 64C -20 ... 102: 0,2 ° C / off. certificado</b>	a solicitud
<b>021-405</b>	<b>El carburo de silicio de grano 150 de papel (10 hojas) para el pulido previo</b>	3
<b>021-406</b>	<b>El carburo de silicio de 240 lija de grano, 65µm (10 hojas) para el pulido</b>	3
<b>021-407</b>	<b>El carburo de silicio de 360 lija de grano (10 hojas) para el pulido fino</b>	a solicitud
<b>021-408</b>	<b>El carburo de silicio de 500 lija de grano (10 hojas) para el pulido muy fino</b>	a solicitud
<b>021-</b>	<b>El carburo de silicio de 600 lija de grano (10 hojas) para el pulido</b>	a

409	extra fino	solicitud
021-412	El carburo de silicio papel de lija de grano 100 (10 hojas)	a solicitud
022-507	Tarro de prueba, y 34 x 120 mm, con fondo de vidrio plano, con marca	a solicitud
023-921	Termómetro ASTM 19C 49 ... 57: 0,1 ° C	a solicitud
023-924	Termómetro ASTM 24C 22C/IP 95 ... 103: 0,1 ° C	a solicitud
023-927	Termómetro ASTM 19C 49 ... 57: 0,1 ° C / off. certificado	a solicitud
023-930	Termómetro ASTM 24C 22C/IP 95 .. +103:0.1 ° C / certificado oficialmente	a solicitud
024-403	Recambio del elemento de calefacción 230 V, 2000 W para el termostato de baño DP 25-0600	a solicitud
024-694	El carburo de silicio en polvo, 105 micras (malla 150), bolsa de 1.000 g	1
025-334	Cubierta para Bathopening H 51 mm	a solicitud
026-029	Termómetro 0 125: 1 ° C DIN 12 786	a solicitud
026-152	Vidrio plano tubo de ensayo según. ASTM, 250 mm de largo (banda de protección Vesel)	10
026-548	Vicios Strip (juego de 2) para el 1 y 4 de metal Teststrips-	a solicitud
026-549	Strip-Vicepresidente de 4-Metal Teststrips	a solicitud



## RESIDUO CARBONOSO PETROTEST MCR-210

### Options & Accessories

13-2946	<b>Reference Sample 1 (MCRT-Low)</b> approx. 0.3 % (batch related) Content: approx. 1 ounce / 30 ml
13-2947	<b>Reference Sample 2 (MCRT-Low)</b> approx. 2.4 % (batch related) Content: approx. 1 ounce / 30 ml
13-2948	<b>Reference Sample 3 (MCRT-Mid)</b> approx. 8.48 % (batch related) Content: approx. 1 ounce / 30 ml
13-2949	<b>Reference Sample 4 (MCRT-High)</b> approx. 24.1 % (batch related) Content: approx. 1 ounce / 30 ml



### Spare Parts

13-1903	<b>Vial small, 2 ml (1/8 dram), pack of 144</b> ASTM- & ISO-type, approx. Ø 12 x 35 mm
13-1904	<b>Vials Large 15 ml (4 dram), pack of 144</b> ASTM-type, approx. Ø 20 x 70 mm
13-2925	<b>Vial Medium, 4 ml (1 dram), pack of 1</b> ISO-type, approx. Ø 12 x 70 mm
13-2920	<b>Basket "ASTM/ISO", for 12 small vials (2 ml)</b>
13-2921	<b>Basket "ISO" for 7 vials</b> (4 small vials (2 ml) & 3 medium vials (4 ml))
13-2922	<b>Basket "ASTM", for 6 medium vials (4 ml)</b>
13-2910	<b>Thermocouple</b>
13-2911	<b>Static Relay</b>
13-2912	<b>Solenoid Valve for air</b>
13-2913	<b>Solenoid Valve for nitrogen</b>

### Order Guideline

Minimum equipment:	1x 13-2900
Spares (approx. 1 year):	Vials, 13-1908
Additional requirements:	Gas supply, Exhaust

## EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE TAPONAMIENTO DEL FILTRO FRÍO KOEHLER

<b>Información para hacer pedidos</b>	<b>Catálogo Número</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>Requisitos eléctricos</b>
	<b>K45900</b>	Obstrucción del filtro frío aparato de punto de	
	<b>K45920</b>	Sistema de vacío	
	<b>K45950</b>	Refrigeración mecánica en frío de filtro Punto de Conexión baño de enfriamiento	115V 60Hz
	<b>K45995</b>	Refrigeración mecánica en frío de filtro Punto de Conexión baño de enfriamiento	220-240V 50Hz
	<b>K45910</b>	Baño de enfriamiento, el Modelo de hielo seco	

<b>Accesorios</b>	<b>Catálogo Número</b>	<b>Descripción del producto</b>
	<b>250-000-05C</b>	ASTM 5C Termómetro Rango: -38 a +50 ° C
	<b>250-000-06C</b>	ASTM 6C Termómetro Rango: -80 a +20 ° C
<p><i>Al indagar acerca de NIST termómetros certificados, consulte el número de catálogo para el termómetro correspondiente y sustituir el medio de tres ceros en el número de catálogo 004. Ejemplo: 251-000-01C ASTM 1C termómetro sería 251 a 004-01C ASTM 1C Certificado termómetro.</i></p>		

**SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA MARCA MILLIPORE  
INTEGRAL5 MILLI Q5 (A10 TOC MONITOR inside)**

<b>Referencia</b>	<b>Descripción</b>
<a href="#"><u>WMBQPD01</u></a>	Escuadra de montaje en la pared del módulo Q-POD
<a href="#"><u>WMBSMT002</u></a>	Escuadra de montaje mural para el sistema de agua
<a href="#"><u>TANKPE030</u></a>	Depósito de almacenamiento de agua purificada de polietileno de 30 litros
<a href="#"><u>TANKPE060</u></a>	Depósito de almacenamiento de agua purificada de polietileno de 60 litros
<a href="#"><u>TANKPE100</u></a>	Depósito de almacenamiento de agua purificada de polietileno de 100 litros
<a href="#"><u>TANKASMIN</u></a>	Módulo de Saneamiento Automático para el tanque de PE
<a href="#"><u>ZMQSP0D01</u></a>	Unidad de suministro de agua Q-POD
<a href="#"><u>ZRXSP0D01</u></a>	Unidad de suministro de agua E-POD
<a href="#"><u>ZMQSFTS01</u></a>	Pedal para manejo del sistema de agua
<a href="#"><u>ZFWATDET4</u></a>	Detector de agua, 230 V/50 Hz
<a href="#"><u>ZFMQ000PR</u></a>	Regulador de presión para sistemas de agua

## **DU730 LIFE SCIENCE UV/VIS SPECTROPHOTOMETER MARCA BECKMAN COULTER**

### **Piezas de repuesto, los Centros de Servicio y Garantía**

#### **Partes 19.1, Reemplazo suministros y accesorios**

##### **Tabla 19.1 DU Serie 700 instrumentos**

A23615 DU-720 UV de uso general / Espectrofotómetro Vis

A23616 DU-730 Ciencias de la Vida espectrofotómetro UV / Vis

##### **Tabla 19.2 Módulos de muestreo**

A23619 Sipper módulo de muestreo

A23621 Temperatura Peltier módulo de control

##### **Tabla 19.3 Los titulares de la célula**

A24211 soporte de la celda estándar

A23620 Carrusel con 7 posiciones de celda

A23622 50 µl titular microceldas

A23623 turbidez soporte de la celda

A23618 titular multicelda

##### **Tabla 19.4 Estándar cubetas de 1 cm**

886506 Open Top, de vidrio óptico, 1 por cada uno

75152 Open Top, ópticas de vidrio, 4 por cada uno

596492 Open Top, de vidrio óptico, 6 por cada uno

580012 Open Top, sílice UV, 1 por cada uno

596493 Open Top, sílice UV, 6 por cada uno

580015 cerrados de sílice, UV, 1 por cada uno

596494 tapón de silicona UV, 6 por cada uno

##### **Tabla 19.5 Estándar 1 cm Semi-Microceldas, enmascarado**

533041 2,0 mm Pathwidth, sílice UV, 2 cada uno

533040 2,0 mm Pathwidth, sílice UV, 4 cada uno

533043 4,0 mm Pathwidth, sílice UV, 2 cada uno

##### **Tabla 19.5 Estándar 1 cm Semi-Microceldas, enmascarado**

533042 4,0 mm Pathwidth, sílice UV, 4 cada uno

517056 4,0 mm Pathwidth, sílice UV, 6 cada uno

**Tabla 19.6 50µL Microceldas**

523270 Microcelda, 50µl, 1 cada uno

523450 Microcelda 50µl, 2 cada uno

523451 Microcelda 50µl, 4 cada uno

523452 Microcelda 50µl, 6 cada uno

**Tabla 19.7 Largo paso de luz de 5 cm Cubeta**

886510 Open Top, de vidrio óptico, 1 cada uno

**Tabla 19.8 Accesorios de salida de datos**

977510 HP Deskjet imprimen w / puerto USB y PCL3, 100-240VAC

512949 Cable USB de la impresora

**Tabla 19.9 Piezas de repuesto y accesorios**

A23778 Kit de sustitución de lámpara halógena

A23792 Kit de sustitución de lámpara de deuterio

A23772 Fuse, retardo de tiempo, 250 V, 2,5 A

**Tabla 19.10 Piezas de repuesto para el módulo de muestreo Sipper**

A24209 750µl celda de flujo

A23800 celda de flujo Tubos Kit, de entrada y los residuos

A23801 Kit de tubos de la bomba peristáltica, juego de 4

586656 Residuos de botella

**Tabla 19.11 Trace-Klean™ Solución**

589.784 Concentrado, 946mL

598190 Diluir, 473 ml

## AUTO KJELDAHL UNIT K-370 MARCA BUCHI

<b>037377</b>	<b>Tubo de muestra (juego de 4) 300 ml</b>
	
<b>043982</b>	<b>Tubo de muestra (juego de 4) 500 ml</b>
	
<b>026128</b>	<b>Tubo de muestra, 500 ml</b>
	
<b>043048</b>	<b>sellado de tanques</b>
<b>043335</b>	<b>Splash protector para el método Devarda</b>
	
<b>043434</b>	<b>Etiquetas tanque</b>
<b>043369</b>	<b>Sensor de temperatura (para el ajuste, incl. Cable)</b>
<b>043402</b>	<b>Titulación de soporte para botellas, completa</b>
<b>040444</b>	<b>Embarcaciones de peso</b>

	Pedido nº.
<b>Accesorios para el Sistema AutoKjeldahl K-370</b>	
Tubos de muestra de 300 ml (set de 4)	37377
Tubo de muestra de 500 ml	26128
Termosensor	43369
Teclado de PC externo (US)	31456
Teclado de PC externo (CH)	31457
Tanques:	
10 l: sustancias químicas/residuo	43468/43470
20 l: sustancias químicas/residuo	43469/43471
Tanques con sensores del nivel:	
10 l: sustancias químicas/residuo	43472/43474
20 l: sustancias químicas/residuo	43473/43475
Dispositivo de dosificación externo, 115 V	43367
Dispositivo de dosificación externo, 230 V	43596
Cable K-370/dispositivo de dosificación externo	43443
Set IQ/OQ K-370 (en)	11055726
Set IQ/OQ K-370/K-371 (en)	11055727

## DIGESTOR AUTOMATICO DIGEST AUTOMAT BÜCHI K-438

### Accesorios K-432/437/438



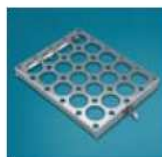
Accesorios para determinación DQO de acuerdo a los métodos DIN/ISO (K-437/438)

Nº de pedido 043960



Varillas de digestión para prevenir vibraciones, 10 unidades

Nº de pedido 043087



Placa de alojamiento para tubos de limpieza en la gradilla de 20 posiciones

Nº de pedido 038559



Soporte para rack de 12/20 posiciones

Nº de pedido 038639



Cubeta colectora para bloque de aluminio

Nº de pedido 040055



Tubo de aspiración con separador de agua de condensación

Nº de pedido	
K-437/438	038640
K-432	043072



Tapa para gradilla de 12/20 posiciones

Nº de pedido 040052



Bloque adicional para aislamiento adicional (K-437/438)

Nº de pedido 040088



Cable de conexión de K-432/K-438 a K-370 para transferir datos

Nº de pedido 043109



Set de cualificación de la instalación/operacional

Nº de pedido	
K-437	11057092
K-432/438	11055963



Scrubber B-414 con neutralización y fase de adsorción

Nº de pedido	
230V, 50Hz	037876
120V, 60Hz	037877





Scrubber B-414 con fase de condensación adicional

Nº de pedido	
230V, 50Hz	037882
120V, 60Hz	037883

### Scrubber (otros modelos a petición)

## KJELDAHL SAMPLER K-371 MARCA BUCHI

<b>047845</b>	<p><b>Tubo de inmersión con la cruz de la ranura</b> La determinación de nitrógeno de las muestras de suelo utilizando el Muestreador K-371</p>
<b>048638</b>	<p><b>Glasfinger de tubo de muestra</b> Para las muestras de suelo</p>
<b>11055727</b> 	<p><b>Initial IQ / OQ-paquete para KjeldahlSampler Sistema K-370/K-371 (Inglés)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IQ-documentación</li> <li>- OQ-documentación</li> <li>- Bitácora</li> <li>- Sustancia de referencia trazable con certificado de análisis específico</li> <li>- Certificado de NIST-194 estándar</li> <li>- BUCHI ISO y certificado de IQNet</li> <li>- Básico sello IQ / OQ</li> <li>- OQ-test insignia</li> </ul>
<b>043970</b>	<p><b>Rack para 12 tubos de muestra de 500 ml</b> Rack completo con tapa de calor y aislamiento soporte del tubo de muestra</p>
<b>038621</b>	<p><b>Rack para 20 tubos de muestra de 300 ml,</b></p>
<b>11055729</b> 	<p><b>Repitiendo OQ para Kjeldahl Sampler K-370/K-371 Sistema (Inglés)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OQ-documentación</li> <li>- Sustancia de referencia para la determinación de nitrógeno</li> <li>- Certificado de análisis de la sustancia de referencia</li> <li>- OQ-insignia</li> </ul>
<b>038559</b>	<p><b>Placa de retención</b> Tiene tubos con firmeza en el bastidor de la máquina para el lavado.</p>
<b>038639</b>	<p><b>Soporte para rack (20 plazas)</b></p>



## ROTAVAPOR ANÁLOGO MARCA BÜCHI MODELO R-210



**Tabla 3-2: Accesorios opcionales (cont.)**

Producto	Numero de pedido
Baño calefactor B-491 con indicador digital de 20 °C a 180 °C	
Baño calefactor completo 230 V 50/60 Hz	48200
Baño calefactor B-491 completo 100 - 120 V 50/60 Hz	48201
Baño calefactor B-491 para R-200/5 completo 230 V 50/60 Hz	48212
Baño calefactor B-491 para R-200/5 completo (100 120 V 50/60 Hz)	48213
Plataforma de baño calefactor para R-200/5	47972
Baño calefactor B-495 para volumen del matraz de hasta 5 l con indicador digital de 20 °C a 95 °C, reabastecimiento del baño y regulación de nivel	
Baño calefactor completo 230 V 50/60 Hz	48240
Baño calefactor B-495 completo 100 - 120 V 50/60 Hz	48241

### Materiales utilizados

**Tabla 3-4: Materiales utilizados**

Componente	Descripción del material
Armazón del Rotavapor	Aluminio
Guías elevador	Acero endurecido / acero inoxidable
Componentes colados	PBT vidrio parcialmente reforzado
Armazón del baño	PBT vidrio parcialmente reforzado
Baño	Acero inoxidable
Anillo de protección	PBT vidrio parcialmente reforzado
Pantalla de protección	Policarbonato
Accionamiento de rotación central	Acero inoxidable
Brida del condensador	Aluminio
Junta	NBR, PTFE

## SCRUBBER B-414 MARCA BÜCHI

<b>037774</b>	<b>Adsorción barco</b>
<b>037781</b>	<b>Trampa fría</b>
<b>038022</b>	<b>Condensador cpl. (Anillo inkl. primavera, junta, anillo de soporte)</b>
<b>037925</b>	<b>Junta de anillo para recipiente de reacción</b>
<b>037885</b>	<b>Manguera de adsorción / bomba</b>
<b>037887</b>	<b>Manguera: adsorción / reacción</b>
<b>037888</b>	<b>Manguera: condensador / solución de lavado</b>
<b>037886</b>	<b>Manguera: La reacción de la bomba /</b>
<b>037874</b>	<b>El labio de la junta vaso de neutralización</b>
<b>038064</b>	<b>Labio-junta para recipiente de neutralización ácido-resistente</b>

**SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE GRASAS SEMIAUTOMÁTICO  
(EXTRACTION UNIT SOX E-812 E-816) MARCA BÜCHI**

				
049424 Soporte para tubos de ensayo de vidrio, PTFE, microondas (6 pos.)	041883c Paquete de papel de 33 x 94mm dedales (4 uds.)	041882 Paquete de papel de 25 x 100 mm timbles (4 uds.)	002004 Un par de pinzas de vidrio	047609 Pinzas para tubo de vidrio de la muestra con frita
				
037741 Recirculador B-740/14 (230V 50/60 Hz) (para ser utilizado con dos E-816 1400W capacidad de refrigeración a 15 ° C, para temperatura s de -10 a 40 ° C	037740 B-740 de recirculación Chiller / 8 (230V 50/60 Hz) (para ser utilizado con dos E-812 o una E-816) 800W capacidad de refrigeración a 15 ° C, para temperaturas de -10 a 40 ° C	049430 Juego de tubos de ensayo de vidrio con frita de E-812/816 (2pcs.)	049432 Juego de soportes para tubos de ensayo de vidrio con frita de E-812/816 (6 uds.)	049428 Juego de los titulares de dedal, 25 x 100 mm (6 uds.)

## ULTRACENTRIFUGA REFRIGERADA BECKMAN XP100

Part No	Title
350700	CF-32 Ti Basic Rotor Kit, 430 mL, 32,000 rpm, 102,000 x <i>g</i>
A19656	CF-32 Ti Rotor Installation Kit for Optima, 60 Hz
350867	CF-32 Ti Rotor Replacement Kit, 430 mL, 32,000 rpm, 102,000 x <i>g</i>
365898	NVT™ 100 Rotor Package, Near-Vertical, Titanium, 8 x 5.1mL, 100,000 rpm, 750,000 x <i>g</i>
362755	NVT™ 65 Rotor Assy, Near-Vertical, 8x13.5 mL, 65,000 rpm, 402,000 x <i>g</i>
361073	NVT™ 65.2 Rotor Pkg, Near-Vertical, 16x5.1 mL, 65,000 rpm, 416,000 x <i>g</i>
362752	NVT™ 90 Rotor Pkg, Near-Vertical, 8 x 5.1 mL, 90,000 rpm, 645,000 x <i>g</i>
342204	SW 28 Ti Rotor Package, Swinging Bucket, Aluminum, 6 x 38.5 mL, 28,000 rpm, 141,000 x <i>g</i>
342207	SW 28 Ti Rotor, Swinging Bucket, Aluminum, 6 x 38.5 mL, 28,000 rpm, 141,000 x <i>g</i>
342214	SW 28.1 Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6 x 17 mL, 28,000 rpm, 150,000 x <i>g</i>
342216	SW 28.1 Rotor, Swinging Bucket, 6 x 17 mL, 28,000 rpm, 150,000 x <i>g</i>
369694	SW 32 Ti Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6x38.5 mL, 32,000rpm, 175,000 x <i>g</i>
369650	SW 32 Ti Rotor, Swinging Bucket, 32,000 rpm, 6 x 38.5 mL, 175,000 x <i>g</i>
369696	SW 32.1 Ti Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6x17 mL, 32,000rpm, 187,000 x <i>g</i>
369651	SW 32.1 Ti Rotor, Swinging Bucket, 6 x 17 mL, 32,000 rpm, 187,000 x <i>g</i>
331301	SW 40 Ti Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6 x 14mL, 40,000 rpm, 285,000 x <i>g</i>
331302	SW 40 Ti Rotor, Swinging Bucket, 6 x 14 mL, 40,000 rpm, 285,000 x <i>g</i>
331336	SW 41 Ti Rotor Pkg, 6 x 13.2 mL, 41,000 rpm, 288,000 x <i>g</i>

331362	SW 41 Ti Rotor, Swinging Bucket, 6 x 13.2 mL, 41,000 rpm, 288,000 x g
342196	SW 55 Ti Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6 x 5 mL, 55,000 rpm, 368,000 x g
342194	SW 55 Ti Rotor, Swinging Bucket, 6 x 5 mL, 55,000 rpm, 368,000 x g
335650	SW 60 Ti Rotor Pkg, Swinging Bucket, 6 x 4 mL, 60,000 rpm, 485,000 x g
335649	SW 60 Ti Rotor, Swinging Bucket, 6 x 4 mL, 60,000 rpm, 485,000 x g
969313	Ti-15 Zonal Rotor with B29 Core, 1,350 mL, 32,000 rpm, 96,500 x g
969312	Ti-15 Zonal Rotor with Standard Core, 1,675mL, 32,000 rpm, 102,000 x g

## DENSÍMETRO MARCA ANTON PAAR MODELO DMA4500 M



### Calentador adaptable para DMA M



[::: Características](#)

[::: Descargas](#)

[::: Accesorios](#)

Con el calentador adaptable opcional para el DMA M es posible llenar y retirar fácilmente muestras altamente viscosas de la celda de medición del DMA M, tales como chocolate, cera, petróleo crudo o similares, sin que la muestra se solidifique. El calentador adaptable para calentamiento de las muestras es sencillo de montar y calienta el adaptador de llenado del DMA M a temperaturas entre 40 °C y 90 °C.

#### Ideal para medición de densidad en muestras altamente viscosas

- Un llenado cómodo y sencillo de cualquier tipo de muestras que no puedan llenarse a temperatura ambiente.
- Los adaptadores de llenado son calentados para evitar la solidificación de las muestras
- La temperatura de calentamiento puede ajustarse sin escalones entre 40 °C y 90 °C
- Manejo muy sencillo
- Todos los equipos DMA 4100/4500/5000 M pueden equiparse con el adaptador de calentamiento en poco tiempo



## Cambiador de muestras Xsample 22/122



[::: Características](#)
[::: Especificaciones](#)
[::: Descargas](#)

Oprima un botón y las unidades de llenado de muestra Xsample 22/122 llenarán con muestra la celda de medición de su densímetro DMA Generation M. Estas unidades son fáciles de operar y el llenado automático con la muestra garantiza la máxima repetibilidad y confiabilidad de los resultados de las mediciones. Después de la medición, la celda se llenará con la siguiente muestra (desplazando a la muestra anterior) o bien, se lava con un detergente líquido. Estas unidades de llenado tienen un diseño modular, que permite conectarlas fácilmente con los densímetros DMA 4100/4500/5000 M, gracias a su característica de "conectar y operar". Utilice el Xsample 22/122 para optimizar las mediciones de rutina.

### Fácil de operar

- Introducción de parámetros de llenado mediante lector de código de barras, pantalla táctil o teclado.
- Pueden asignarse parámetros de llenado y medición individuales a cada posición del carrusel.

### Identificación única para cada muestra

- La introducción de la lista de muestras mediante lector de código de barras, pantalla táctil o teclado simplifica el registro y evita errores.
- Posibilidad de guardar y acceder a listas preconfiguradas de muestras.



## Sistema de llenado para gases licuados: Adaptador de GLP para DMA HP



[::: Características](#)
[::: Especificaciones](#)
[::: Descargas](#)

El adaptador de GLP para el DMA HP se emplea como conexión entre el recipiente del gas y la celda de medición de densidad del DMA HP. Los recipientes de gas pueden conectarse rápidamente sin herramientas. Abriendo dos válvulas, el gas licuado de petróleo se transfiere al adaptador de GLP y desde allí a la celda de medición del DMA HP.

### Una solución completa y aplicable de inmediato

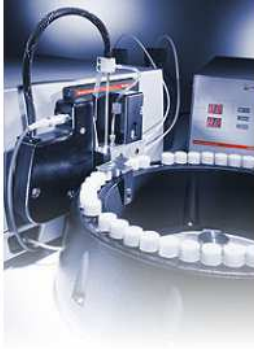
- Combinación con DMA HP y con una unidad de evaluación como solución completa
- Acople rápido para conexión sencilla del recipiente de gas

### Apropiado para distintas muestras

- Llena gases licuados como propano, butano o mezclas de estas sustancias
- Apropiado para distintos recipientes de gas
- Permite mediciones rápidas y precisas

### Permite un manejo seguro y sencillo

- Desarrollado y construido para máxima seguridad según las directivas de la buena práctica ingenieril
- Manejo sencillo, corto tiempo de preparación
- Exento de mantenimiento
- Compacto, bajo requerimiento de espacio



## Xsample 352 H y Xsample 452 H



[::: Características](#)
[::: Especificaciones](#)
[::: Descargas](#)

Especialista en muestras de alta viscosidad como petróleo crudo o chocolate: Los cambiadores de muestras Xsample 352 H y Xsample 452 H con opción calor calientan las muestras a temperaturas de hasta 80 °C y las introducen automáticamente en el densímetro. Su diseño probado Plug-and-Play permite reequipar sin complicaciones los densímetros de la serie DMA-M-Serie.

### Medición de densidad automática de muestras de alta viscosidad

- Control electrónico de la temperatura: Atemperamiento continuo hasta 80 °C (176 °F)
- Atemperamiento preciso en función de los requisitos de su aplicación

### Manejo sencillo

- No requiere baño de agua externo
- Sin emplear chorros calientes
- Limpieza totalmente automática: El usuario no entra en contacto con disolventes tóxicos



## Xsample 52, Xsample 352 y Xsample 452: unidades de llenado de muestra con limpieza automática



[::: Características](#)
[::: Especificaciones](#)
[::: Descargas](#)

La unidad automática de llenado de muestra Xsample 52 resiste muestras agresivas y prácticamente está exenta de mantenimiento. El óptimo llenado que proporciona la unidad de llenado Xsample 52 permite medir diversas muestras, una inmediatamente después de otra. Al terminar una medición, la celda se lava automáticamente con dos líquidos limpiadores y se seca. Las unidades de llenado de muestra Xsample 352 y Xsample 452 transfieren automáticamente la muestra del vial a las celdas de los densímetros DMA Generación M de Anton Paar. Reducen al mínimo el laborioso trabajo de manipulación de las muestras: en lugar de llenar, lavar y secar las celdas de medición, simplemente se colocan los viales de las muestras en el carrusel del Xsample 452 o bien en el portamuestras del Xsample 352. Estas unidades de llenado tienen un diseño modular, que permite conectarlas fácilmente con los densímetros DMA 4100/4500/5000 M, gracias a su característica de "conectar y operar".

### Xsample 52: ideal para muestras agresivas y valiosas

- Bomba de pistón integrada para el llenado de muestras con viscosidad de hasta 500 mPa·s.
- La celda de medición se lava automáticamente con dos líquidos limpiadores y se seca.
- Es posible recuperar la muestra.
- Bajo requerimiento de espacio en el laboratorio.



#### Xsample 352/452: versatilidad

- Llenado totalmente automático de líquidos a presión, en especial, de muestras muy viscosas y de muestras que contienen componentes volátiles.
- Limpieza totalmente automática de la celda de medición hasta con dos líquidos limpiadores después de cada medición, lo que impide el arrastre de la muestra previa.
- La celda de medición se llena y seca rápidamente con aire comprimido externo.

#### Xsample 352/452: máxima efectividad

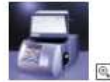
- La introducción de la lista de muestras mediante lector de código de barras, pantalla táctil o teclado simplifica el registro y evita errores.
- Posibilidad de guardar y acceder a listas preconfiguradas de muestras.
- Bajo requerimiento de espacio en el laboratorio.
- Operación sencilla.
- Llenado óptimo sin la intervención del usuario.

#### Xsample 352/452: trabajo eficiente

- Pueden asignarse parámetros de llenado y medición individuales a cada posición del carrusel.
- Sólo se necesitan 3 ml de muestra para determinar la densidad y la concentración.
- Es posible recuperar la muestra.
- Posibilidad de llenados múltiples desde un mismo vial.
- El ciclo de medición puede ser interrumpido (Xsample 452) para analizar muestras de alta prioridad.



#### Celda de medición de densidad externa DMA HP



[::: Características](#)

[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

[::: Accesorios](#)

La celda de medición de densidad externa DMA HP mide densidad y densidad relativa a presiones de la muestra de hasta 700 bares y a temperaturas de hasta +200 °C. Para el control del DMA HP y para el registro de los datos de medición, se conecta un DMA 4100 M, DMA 4500 M, DMA 5000 M o DSA 5000 M como unidad de evaluación.

#### Altas presiones y altas temperaturas

- Mediciones a altas presiones y/o a altas temperaturas sin grandes gastos
- Requiere sólo 2 ml de muestra

#### Mediciones bajo condiciones extremas

- El DMA HP está equipado con un termostato Peltier integrado, que lo controla de forma precisa y posibilita realizar mediciones de muestras en condiciones extremas.
- Mediante la utilización del DMA 4100/4500/5000 M o DSA 5000 M como unidad de control y evaluación es posible medir muestras con alta viscosidad y/o alto punto de fusión, como por ejemplo mezclas de asfalto, breas o soluciones concentradas de polímeros.
- Debido al amplio rango de condiciones de medición, tales como presiones de hasta 700 bares y temperaturas de hasta 200 °C, el DMA HP es un instrumento muy adecuado para estudios y análisis de las propiedades de muestras de líquidos y de gases.





## Sistema de llenado para aerosoles: Adaptador para aerosol



[::: Características](#)

[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

El adaptador para aerosol es un sistema especial de llenado, para llenar muestras de aerosoles bajo presión en los densímetros DMA 38, DMA 4100/4500/5000 o DMA 4100/4500/5000 M.

### Para todas las latas de aerosoles convencionales

- Aerosoles para cabello, aerosoles para insectos, aerosoles para limpieza, etc.
- Cada lata de aerosol cuenta con una válvula adecuada

### Simple para operar

- Simplemente retire el pico rociador, ajuste y llene
- Llenado seguro mediante válvulas de aguja
- Resultado de medición válido después de 1 a 3 minutos



## Bloque de calentamiento externo para DMA HP



[::: Características](#)

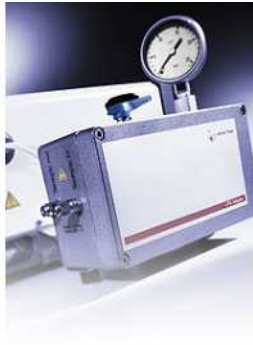
[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

El bloque de calentamiento externo de Anton Paar es un accesorio DMA-HP, desarrollado especialmente para el calentamiento de muestras de alto punto de fusión, tales como mezclas de asfalto, ceras, asfalto y plásticos. Durante todo el proceso de medición de densidad las muestras permanecen constantemente calientes, tanto en el tubo de llenado como en el tubo de muestras. El bloque de calentamiento externo garantiza un llenado rápido y seguro del DMA HP.

### Medición sencilla de mezclas de asfalto

- Bloque de calentamiento externo de muestras como opción para el DMA HP
- Para la medición de la densidad de mezclas de asfalto, de asfalto y de otras muestras de alto punto de fusión
- Asegura que en todo el sistema de medición las muestras mantengan la temperatura deseada
- Calentamiento del bloque con una placa convencional de calentamiento



### Sistema de llenado para gases licuados: Adaptador de GLP para DMA HP



[::: Características](#)

[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

El adaptador de GLP para el DMA HP se emplea como conexión entre el recipiente del gas y la celda de medición de densidad del DMA HP. Los recipientes de gas pueden conectarse rápidamente sin herramientas. Abriendo dos válvulas, el gas licuado de petróleo se transfiere al adaptador de GLP y desde allí a la celda de medición del DMA HP.

#### Una solución completa y aplicable de inmediato

- Combinación con DMA HP y con una unidad de evaluación como solución completa
- Acople rápido para conexión sencilla del recipiente de gas

#### Apropiado para distintas muestras

- Llena gases licuados como propano, butano o mezclas de estas sustancias
- Apropiado para distintos recipientes de gas
- Permite mediciones rápidas y precisas

#### Permite un manejo seguro y sencillo

- Desarrollado y construido para máxima seguridad según las directivas de la buena práctica ingenieril
- Manejo sencillo, corto tiempo de preparación
- Exento de mantenimiento
- Compacto, bajo requerimiento de espacio

## STABINGER VISCOSIMETRO SVM 3000 MARCA ASTON PAAR



### Sistema de llenado en caliente para el SVM 3000



[::: Características](#)

[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

Con el sistema de llenado en caliente, las muestras con alto punto de fusión y alto punto de fluidez pueden mantenerse constantemente por encima de la temperatura de fusión y, por lo tanto, en estado líquido.

#### Seguro

- Calentamiento mediante el sistema Peltier del SVM 3000
- Aislamiento térmico para protección contra las superficies calientes
- Certificado CE

#### Compacto

- Bajo requerimiento de espacio y sin cables

#### Práctico

- Sencillo montaje en cualquier equipo SVM 3000 G2
- Todas las piezas pueden desmontarse y limpiarse con disolventes convencionales



## Cambiador de muestras calentado para el SVM 3000: Xsample 360H / 460H



[::: Características](#)

[::: Especificaciones](#)

[::: Descargas](#)

Con el cambiador de muestras calentado Xsample 360H o 460H puede enfrascar y medir muestras con puntos de fusión de hasta 80 °C, como p. ej. fuel, ceras y grasas. Especialmente apropiado para muestras con una viscosidad demasiado alta para ser enfrascadas a temperatura ambiente. A continuación limpia el viscosímetro de forma totalmente automática. Para determinar la repetibilidad según ASTM D7042, realice hasta 4 determinaciones en un mismo frasco. Entre muestra y muestra, el cambiador de muestras calentado Xsample 360H/460H efectúa una limpieza con hasta dos disolventes precalentados y realiza el secado con la bomba de aire integrada o con aire a presión.

### Ventajas básicas

- Cambiador de muestras calentado integrado para frascos individuales (360H) o con depósito (460H)
- Tratamiento automático de muestras con puntos de fusión de hasta 80 °C
- Calentamiento eléctrico activo de todos los elementos que entran en contacto con la muestra
- Control directo absoluto de todo el sistema a través del viscosímetro SVM 3000
- Consumo energético mínimo (menor que un ordenador de oficina convencional)
- Sin líquidos de atemperación

### Métodos de enfrascado y de limpieza

- Modo combinado de aspiración y presión
- El precalentamiento de muestras viscosas facilita el enfrascado
- Limpieza altamente eficaz gracias al precalentamiento del disolvente
- Posibilidad de ajustar la limpieza individual de cada muestra
- Secado con bomba de aire integrada o con aire comprimido
- A partir de 2,5 ml de disolvente por muestra
- A partir de 5 ml de muestra (posibilidad de recuperación)

### Depósito para Xsample 460H

- 44 frascos de 12 ml, calentado

### Accesorio opcional

- Windows-Software VisioLab para el procesamiento de datos automático
- Mesa de apoyo, recipiente de seguridad para residuos
- Acondicionamiento del aire para tiempos de secado breves y secado rápido en aplicaciones a bajas temperaturas
- Frascos de muestras desechables

### Industrias

- Minerales, minería y materias primas
- Industria petrolera
- Energía



## Cambiador de muestras para el SVM 3000: Xsample 360 / 460



::: Características

::: Especificaciones

::: Descargas

Con el cambiador automático de muestras Xsample 360 o 460 puede llenar y medir sus muestras y limpiar el viscosímetro Stabinger de forma completamente automática. Xsample 360 ha sido desarrollado para muestras individuales, mientras que el Xsample 460 puede procesar hasta 96 muestras en un solo ciclo. Para determinar la repetibilidad según ASTM D7042, realice hasta 4 determinaciones en un mismo frasco. Los ajustes pueden elegirse de entre 10 juegos predefinidos. Entre muestra y muestra, el cambiador automático de muestras Xsample 360/460 efectúa una limpieza con hasta dos disolventes, y realiza el secado con la bomba de aire integrada o con aire comprimido.

### Ventajas fundamentales

- Cambiador de muestras automático integrado
- Máxima adaptabilidad en la secuencia de las muestras
- Índice de viscosidad y barridos de temperatura
- El Xsample 360 compacto no requiere más espacio que el viscosímetro no automático.
- El Xsample 460 equipado con un depósito permite el ajuste individual de cada muestra.

### Ventajas fundamentales

- Cambiador de muestras automático integrado
- Máxima adaptabilidad en la secuencia de las muestras
- Índice de viscosidad y barridos de temperatura
- El Xsample 360 compacto no requiere más espacio que el viscosímetro no automático.
- El Xsample 460 equipado con un depósito permite el ajuste individual de cada muestra.

### Métodos de envasado y de limpieza

- Modo combinado de aspiración y presión
- Adaptación automática de la viscosidad
- Limpieza altamente eficaz con soplado de aire
- Secado con bomba de aire integrada o con aire comprimido
- A partir de 2,5 ml de disolvente por muestra
- A partir de 5 ml de muestra (posibilidad de recuperación)

### Depósitos para Xsample 460

- 48 frascos de 12 ml
- 96 frascos de 12 ml para funcionamiento duradero sin vigilancia

### Accesorio opcional

- Windows-Software VisioLab para el procesamiento de datos automático
- Colector magnético de partículas para aceites usados
- Mesa de apoyo, recipiente de seguridad para residuos
- Depósito calentado para Xsample 460
- Acondicionamiento del aire para tiempos de secado breves y secado rápido en aplicaciones a bajas temperaturas
- Frascos de muestras desechables



## Cambiador de muestras para el SVM 3000: Xsample 361 / 461 Xpress



... Características

... Especificaciones

... Descargas

Con el cambiador automático de muestras Xsample 361 Xpress o 461 Xpress puede llenar y medir sus muestras y limpiar el viscosímetro Stabinger de forma completamente automática. Xsample 361 ha sido desarrollado para muestras individuales, mientras que el Xsample 461 puede procesar hasta 96 muestras en un solo ciclo. Para determinar la repetibilidad según ASTM D7042, realice hasta 4 determinaciones en un mismo frasco. Los ajustes pueden elegirse de entre 10 juegos predefinidos. Entre muestra y muestra y al finalizar el depósito, el cambiador automático de muestras Xsample 361/461 Xpress efectúa una limpieza con hasta dos disolventes, y realiza el secado con la bomba de aire integrada o con aire comprimido.

### Ventajas básicas

- Cambiador de muestras automático integrado
- Rápido envasado de muestras de alta viscosidad con la tecnología Xpress
- Índice de viscosidad y barridos de temperatura
- Máxima adaptabilidad en la secuencia de las muestras
- El Xsample 361 compacto no requiere más espacio que el viscosímetro no automático.
- El Xsample 461 equipado con un depósito permite el ajuste individual de cada muestra.

### Métodos de envasado y de limpieza

- Envasado a presión con adaptación automática de la viscosidad
- Limpieza altamente eficaz con soplado de aire
- Secado con bomba de aire integrada o con aire comprimido
- A partir de 2,5 ml de disolvente por muestra
- A partir de 5 ml de muestra (posibilidad de recuperación)

### Depósitos para Xsample 461

- 48 frascos de 12 ml
- 96 frascos de 12 ml para funcionamiento duradero sin vigilancia

### Accesorio opcional

- Windows-Software VisioLab para el procesamiento de datos automático
- Colector magnético de partículas para aceites usados
- Mesa de apoyo, recipiente de seguridad para residuos
- Acondicionamiento del aire para tiempos de secado breves y secado rápido en aplicaciones a bajas temperaturas
- Frascos de muestras desechables



## 756 KF COULOMETRO MARCA METROHM

### 7.6 Referencias de pedido, accesorios

756 KF Coulometer con electrodo generador sin diafragma ..... 2.756.0110  
incluyendo los siguientes accesorios:

1 Electrodo indicador: doble-Pt .....	6.0341.100
1 Electrodo generador sin diafragma .....	6.0345.100
1 Tubo de secado .....	6.1403.030
1 Tapón de vidrio, EI 14/15 .....	6.1437.000
1 Tapón EI 14/15→rosca M10.....	6.1446.060
2 Juegos de septa de 5 piezas .....	6.1448.020
1 Recipiente de titración, 250 ml.....	6.1464.320
1 Varilla agitadora de PTFE.....	6.1903.030
1 Consola de soporte para la fijación del agitador o del Ti-Stand.....	6.2001.050
1 Anillo de ajuste.....	6.2013.010
1 Barra de soporte, longitud 25 cm .....	6.2016.030
1 Soporte del recipiente de titración .....	6.2047.020
1 Cable para electrodo indicador.....	6.2104.020
1 Cable para electrodo generador .....	6.2104.120
1 Teclado para 756 KF Coulometer .....	6.2130.040
3 Rollos de papel térmico .....	6.2237.020
1 Eje para papel térmico .....	6.2241.030
1 Tapa roscada, rosca GL18.....	6.2701.040
3 Manguitos esmerilados EI 14 de PTFE .....	6.2713.000
1 Manguito esmerilado EI 29 de PTFE .....	6.2713.010
1 Manguito esmerilado EI 19 de PTFE .....	6.2713.020
1 Tapón con niple.....	6.2730.030
1 Embudo.....	6.2738.000
1 Botella de cribas moleculares, 250 g.....	6.2811.000
1 Jeringa, 1 ml.....	6.2816.000
1 Aguja para la jeringa .....	6.2816.010
1 Cable de conexión a la red con ficha modelo CEE(22), V Enchufe según petición del cliente	
modelo SEV 12 (Suiza...).....	6.2122.020
modelo CEE(7), VII (Alemania...).....	6.2122.040
modelo NEMA/ASA (USA...).....	6.2122.070
1 Instrucciones para el uso para el 756/831 KF Coulometer .....	8.831.1005
1 Guía de referencias rápidas para el 756/831 KF Coulometer .....	8.831.1015

## **IX. Conclusiones**

Mediante el trabajo realizado se dan las herramientas para poner en operación y dar a conocer las diferentes características de equipos, para su agenda de mantenimiento y su correcto funcionamiento, implementando así, una orientación de la utilización de equipos para los investigadores o técnicos que estarán al frente de estas pruebas analíticas y del centro de investigación.

Además de que se dan a conocer los diferentes equipos, accesorios e insumos que necesitaran los equipos al cabo de cierto tiempo o en otros casos un cambio periódico, de la misma manera, los reactivos serán de suma importancia ya que en algunos casos son indispensables para realizarse ciertas reacciones en los análisis.

Finalmente se complementa con una lista de materiales auxiliares como cristalería y reactivos, los cuales deben estar en los diferentes laboratorios. Todo esto, teniendo como referencia las Normas Internacionales y los equipos que se encontrarán dentro del Polo Tecnológico Nacional en Biocombustibles y Servicios Analíticos, los cuales serán de suma importancia para el desarrollo del nuevo campo de biocombustibles a nivel nacional y en particular en el estado de Chiapas.

## **X. Sugerencias y Recomendaciones**

Primeramente es recomendable tener contacto con cada uno de los distribuidores de los equipos para que ellos nos proporcionen información acerca de los materiales que se necesitan y así poder proporcionar un mantenimiento continuo dentro de los laboratorios a los equipos. Todo esto será de suma importancia para no presentar problemas irreversibles que después afecten con el desarrollo de los análisis en Biocombustibles.

## **XI. Referencias Bibliográficas**

- Avellaneda Vargas F.A., Producción y Caracterización de Biodiesel de Palma y de Aceite Reciclado mediante un Proceso Batch y un Proceso Continuo con un Reactor Helicoidal, 2010, Universitat Rovira Virgili.
- Atilio de la Orden E., Contaminación, 2005, pdf.
- Ciria J.I., Propiedades y características de combustibles diesel y biodiesel, 2001, pdf.
- Díaz Y., Brachna C.E., Sánchez D.O., López C.N., Garro W.G., Control de calidad del biodiesel de aceite de algodón, Universidad Nacional Del Nordeste 2006, pdf.
- García Camús J.M., García Laborda J.A., Biocarburantes líquidos: Biodiesel y Bioetanol, Circulo de innovación en tecnologías medioambientales y energía (citme), Confederación Empresarial de Madrid – CEOE (CEIM) y Comunidad de Madrid, 2006, pdf.
- García San José R., Combustión y Combustibles, 2001, pdf.



- Huerga, I.R., Producción de Biodiesel a partir de cultivos alternativos: Experiencia con *Jatropha curcas*. Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ingeniería Química.
- <http://www.hermle-labortechnik.de> Centrífuga refrigerada Z326K
- <http://www.labconco.com/category/freezone> Liofilizadora Labconco 7750020-110339221 W
- <http://www.thermoscientific.com> Cromatógrafo de gases FID y Masas trace GC ultra, Espectrofotómetro de inducción de plasma ICAP 6000 series, Nicolet is10 Espectrofotómetro Ft-IR.
- <http://www.oxford-instruments.com> Equipo de fluorescencia de rayos x con energía dispersiva x-supreme 8000
- <http://www.binder-world.com> Horno con capacidad de 400L
- <http://www.metrohm-mexico.com> Estabilidad oxidativa 873 Biodiesel Rancimat
- <http://www.grabner-instruments.com> Equipo para la determinación de número de cetano Irox diesel
- <http://www.petrotest.com/> Equipo para la determinación de punto de ignición Pensky Martens PMA4, Equipo de oxidación por la tira de cobre, Residuo carbonoso MCR-210.
- <http://www.koehlerinstrument.com> K45950 Equipo para la determinación del punto de taponamiento del filtro frío.
- <http://www.anton-paar.com> Densímetro DMA4500 M, Stabinger Viscosímetro svm 3000.

- <https://www.beckmancoulter.com> DU 730 Life Science uv/vis Spectrophotometer
- <http://www.buchi.com> Auto Kjeldahl Unit K-370, Digestor automático K-438, Kjeldahl Sampler K-371, Rotavapor análogo R-210, Scrubber B-414, Sistema de extracción de grasas semiautomático Sox e-812 e-816.
- <http://www.cem.com> Equipo de digestión y extracción por microondas MARSXpress.
- Ledes S., Los Biocombustibles, Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, 2006, pdf.
- Maciel Álvarez C., Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional, 2009, pdf.
- Norma UNE EN 14214/2003. <http://www.biodieselspain.com/legislacion.php>
- Ramírez, M.A., Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles: Una nueva alternativa para la generación de empleos e ingresos, Módulo V: Caña de azúcar, 1ra edición, 2008.
- Zamora Romero P., Biocombustibles, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Escuela de Ingeniería Industrial, pdf.