

MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS ARTIFICIALES

CFR 40 PARTE 60, VERSIÓN 2008

ANTES DE EMPEZAR...

1. El animal que se encuentra escondido en la frase “RIA NOCA” es?
2. Que se observa de común cuando pasa un **minuto**, dos veces **cincuenta** horas y nunca **Diez mil** años?
3. El animal que se encuentra escondido en la frase “BROCA” es?
4. Dos padres y dos hijos salen a pescar, pescan tres pescados y a cada uno de ellos le toca de a un pescado ¿Cómo es posible?
5. Utilizando **solo 3** letras escriba 23 de octubre de 2010, puede utilizar números romanos!.
6. El animal que se encuentra escondido en la frase “OSO PEREZ” es?
7. Usted tiene 2 cuerdas diferentes y cada una de ellas se quema exactamente en una hora, pero la velocidad de quemado de cada cuerda **no es constante** y es diferente. Se necesita medir 45 minutos y usted solamente tiene las dos cuerdas y un encendedor ¿Cómo lo hace?
8. El animal que se encuentra escondido en la frase “TARON” es?

ANTES DE MEDIR....¿SE REQUIERE VISITAR?

- El tipo de actividad manufacturera
- El tipo de industria
- Su ubicación geográfica
- La realización de estudios previos
- Verificar la ubicación de los puertos de medición.
- Identificar plataforma y condiciones de seguridad.
- El buen estado de la chimenea
- El tiempo de operación de los dispositivos.
- La presencia de sistemas de control
- Las distancias A y B.
- La presencia de conexiones eléctricas.
- La altura de las estructuras cercanas



**ES NECESARIO,
PUESTO QUE CON LA
VISITA, SE AHORRA
TIEMPO VALIOSO Y
SE LOGRA
DETERMINAR....**

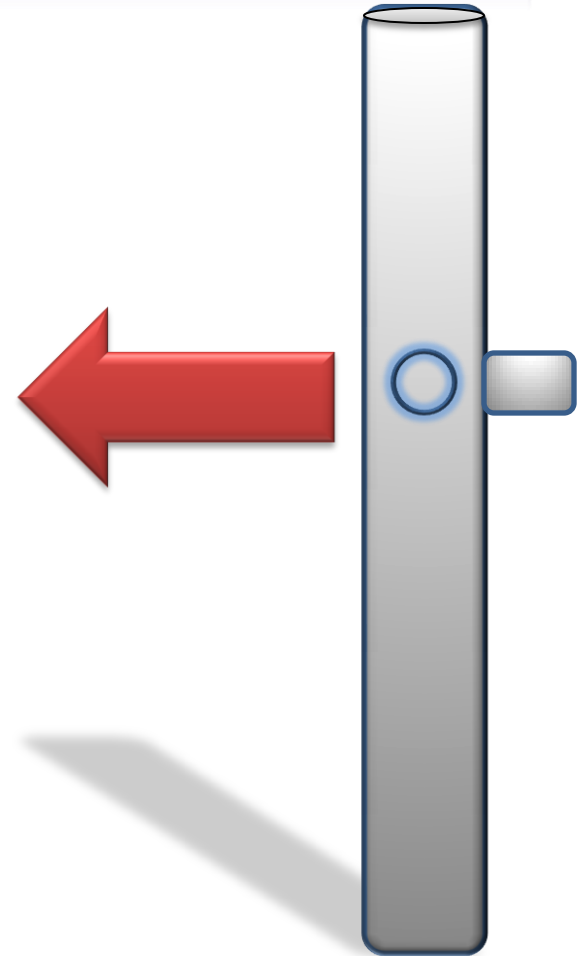
ANTES DE MEDIR...¡SE REQUIERE DE CHARLA DE SEGURIDAD!

- Identificar riesgos potenciales.
- Ratificar el uso de todos los elementos de protección personal (Casco, tapabocas, máscara de gases, gafas, camisa de manga larga, pantalón, botas de seguridad, tapa oídos, arnés, eslinga doble, mosquetones y conectores).
- Se debe definir un líder de trabajo y se deben reforzar las funciones de todo el personal de trabajo en campo.
- Se debe balizar el área de trabajo.
- Se debe solicitar un permiso para trabajo en alturas



MÉTODO US EPA 1 ¿EL MÁS SENCILLO?

- ¿Cómo se debe medir el diámetro de la chimenea?
- ¿Cómo se deben medir las distancias A y B?
- ¿Se deben medir más distancias?
- ¿Cómo se garantiza que los niples estén a 90° entre sí?
- ¿Cómo se garantiza que los niples estén bien ubicados?
- ¿Qué pasa si el diámetro de la chimenea es menor de 0.30 m?
- ¿Se puede medir a 2 diámetros después de una perturbación (B)?



MÉTODO US EPA 1 FLUJO CICLÓNICO

- Se debe verificar el buen estado del cordón.
- Se debe verificar el buen estado del tubo pitot
- Se debe realizar OBLIGATORIAMENTE una prueba de hermeticidad al pitot.
- Lleve el manómetro el equipo hasta cero (0)
- Gire el tubo pitot de manera que la parte (+) y (-) apunten a las paredes de la chimenea.
- Instale el inclinometro y determine el cero, luego...
- Lleve el pitot hasta el punto 1 y tape el niple para evitar perturbaciones
- Registre el valor ΔP que se presenta, si es cero; continúe al siguiente punto.
- En caso contrario solicite al auxiliar, que gire lentamente el pitot.
- A medida que se gira el pitot, el valor ΔP debe tender a cero. Cuando llegue a cero se debe leer el ángulo obtenido en el inclinometro.
- Registre estos valores en el formato de campo.
- Realice este procedimiento por ambas travesías.
- Calcule el ángulo promedio de flujo en la chimenea

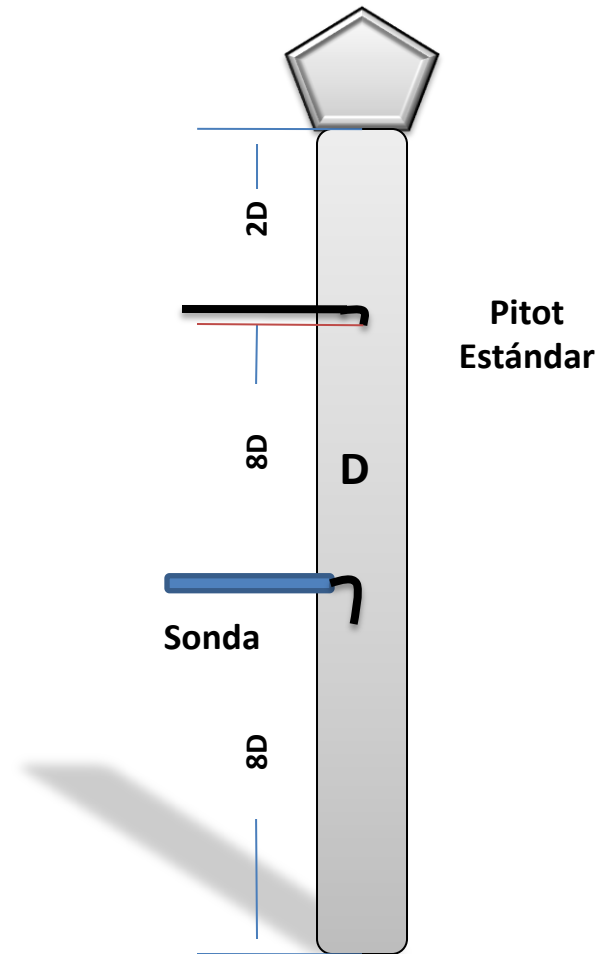
¿Si el ángulo hallado es mayor de 20°?



¿Se debe medir?

MÉTODO US EPA 1A

- Se utiliza para tuberías ó chimeneas con diámetro menor de 030 m.
- Requiere que la medición de MP y velocidad sea separada.
- La velocidad se debe medir con un pitot estándar.
- Se debe medir la velocidad antes de realizar la medición de MP.
- Se debe medir la velocidad después de la medición de MP.
- Para que la medición de Material Particulado sea aceptada y valida, se requiere que la desviación de la velocidad entre el antes y el después no exceda un 10%.
- Se deben realizar todas la verificaciones pertinentes.
- Se debe verificar flujo ciclónico.
- Si se garantizan los diámetros de la gráfica, el mínimo número de puntos a medir es de 8.
- Si se encuentra flujo ciclónico o turbulento **NO SE DEBE MEDIR.**



MÉTODO US EPA 2 VELOCIDAD DE FLUJO

- Realice prueba de hermeticidad si lo considera pertinente.
- Lleve hasta cero el manómetro del equipo muestreador.
- Ubique el tubo pitot en el primer punto transversal.
- Registre presión de velocidad (ΔP), registre la presión estática (P_e), la temperatura de la chimenea (T_s) en cada uno de los puntos transversales establecidos en el EPA 1

¿Cómo y donde se debe medir P_e ?

MÉTODO US EPA 3 PESO MOLECULAR GAS

SE PUEDE REALIZAR CON DOS EQUIPOS

ANALIZADOR DE GASES TIPO ORZAT

- Es un equipo muy delicado en su transporte
- Requiere de mucha concentración en la realización del ensayo.
- Es altamente dispendioso de tiempo durante la medición.
- Mide CO, CO₂ y O₂
- Se puede utilizar para realizar la corrección por oxígeno de referencia. US EPA 3B.
- Requiere mucha practica y agilidad del muestreador para realizar el ensayo.
- Requiere de calibración y verificaciones.

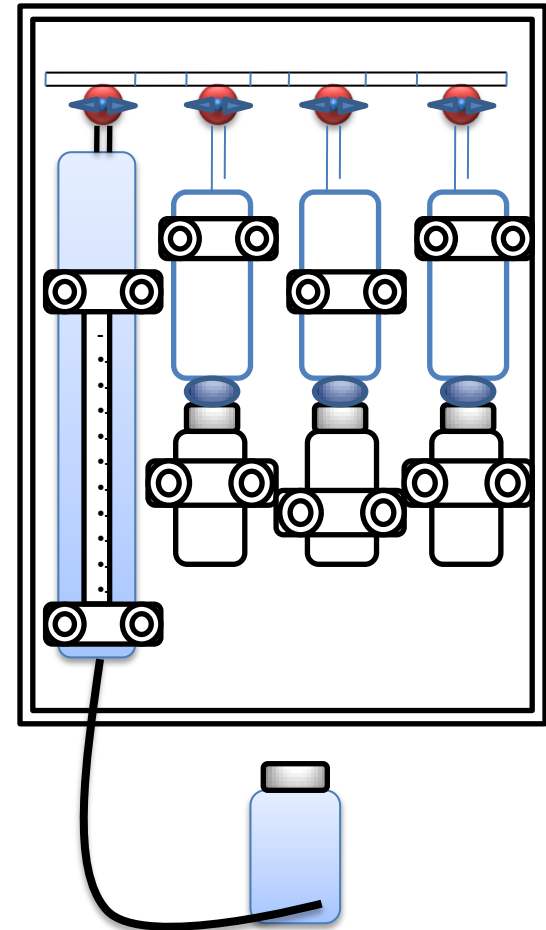
FYRITE

- Es fácil de transportar y operar
- Realiza una determinación de CO₂ y O₂ de forma rápida.
- No analiza CO.
- No requiere calibración, pero si de verificaciones.
- No se debe utilizar con el propósito de realizar correcciones por oxígeno de referencia.
- No requiere de mucha practica por parte del muestreador.
- Se puede utilizar una solución hasta para la lectura de 100 muestras.

MÉTODO US EPA 3 PESO MOLECULAR GAS

ANALIZADOR ORSAT

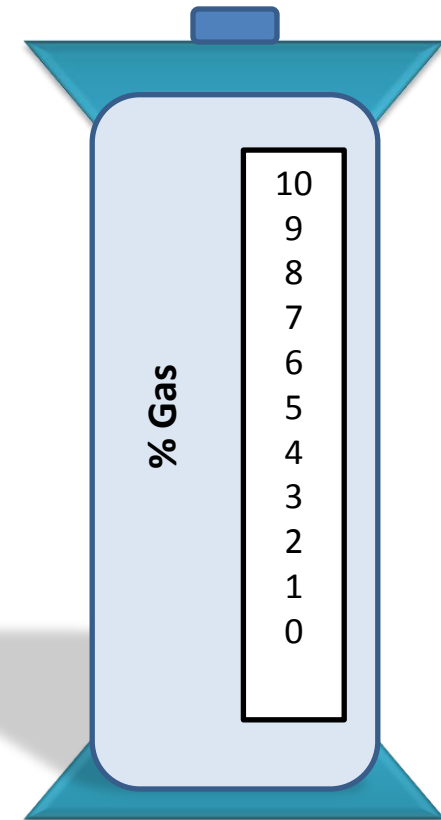
- Se debe purgar el sistema.
- Se deben ajustar las soluciones hasta el menisco
- Se deben tomar 100 ml de muestra de gas
- Se deben realizar de 3 a 4 pasadas de gas por cada solución para obtener un (1) dato.
- La muestra puede ser tomada en bolsa tedla o directamente desde la chimenea.
- La velocidad de pasada de los gases, debe ser constante por parte del muestreador.
- La lectura del porcentaje de gas, se realiza por diferencia de volumen.
- Se debe tener mucho cuidado en la manipulación de las soluciones y en el transporte del analizador hasta campo.
- Se requiere verificación con gases, antes de ser usado en campo.



MÉTODO US EPA 3 PESO MOLECULAR GAS

FYRITE

- Tome el equipo Fyrite y ubíquelo en posición vertical con embolo hacia arriba.
- Permita la ventilación por un (1) minuto.
- Después de ventilar, invierta totalmente el Fyrite hasta el líquido llegue totalmente al embolo. Realice esto por un (1) minuto.
- Permita que el fluido retorne a su posición original suavemente y en un ángulo de 45 grados.
- Una vez el líquido haya llegado al fondo del Fyrite, póngalo nuevamente en posición vertical.
- Presione el embolo momentáneamente y suelte.
- Ubique el cero en la regleta.
- Instale la pera al embolo y conecte el otro extremo a la salida de gases de la sonda.
- Succione gas con la pera unas 18 veces.
- Retire el conector de la pera al embolo e invierta el Fyrite.
- Recupere a 45 grados y realice la lectura del % del gas.



MÉTODO US EPA 3A

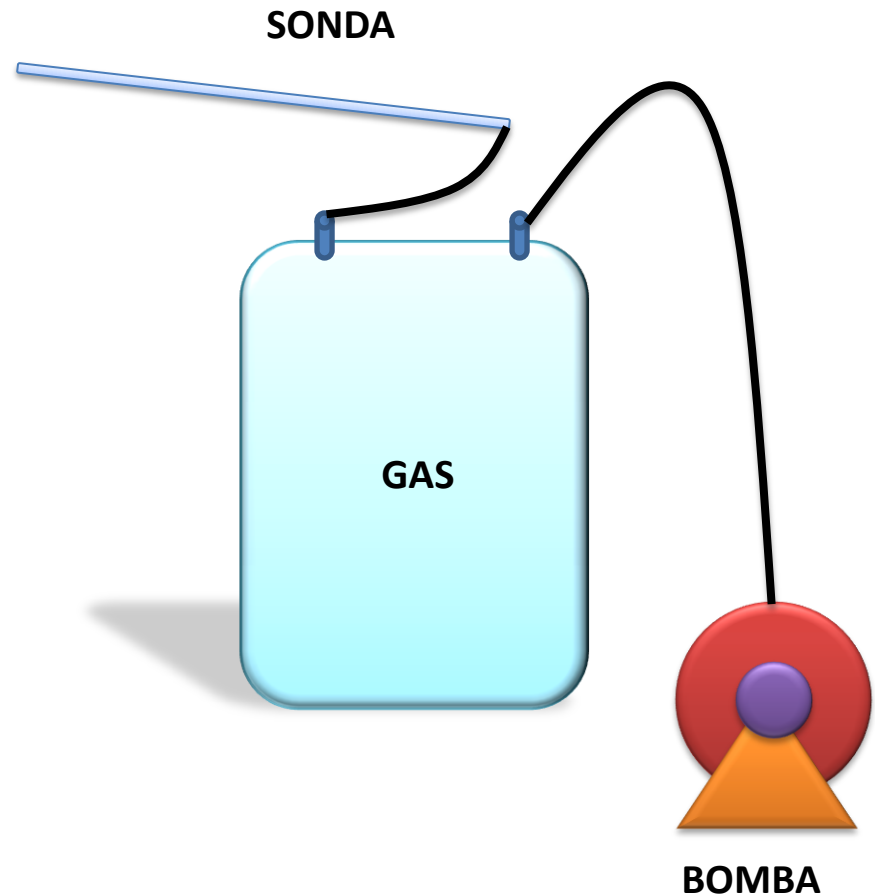
ANALIZADOR POR CELDA ELECTROQUÍMICA

- Se requiere que el equipo se encuentre calibrado.
- Se requieren gases protocolo ¿ De donde sacarlos en el país, si solo se producen en EEUU? ¿Los importamos?
- Se debe conocer muy bien el equipo (todas las especificaciones deben quedar muy claras).
- Se debe verificar en tres niveles: Alto, medio y bajo para cada gas.
- Valor Alto: El máximo valor de lectura de la celda electroquímica (80-100%) del SPAM.
- Valor medio: 40-60% del SPAM
- Valor bajo: < 0.25% del SPAM
- ¿Se debe verificar también para la celda de CO?
- Se requiere de una válvula de 3 vías.
- Filtro de fibra de vidrio para la humedad.
- Se debe conocer el tiempo de respuesta del equipo. 95% del valor de lectura alcanzado (cronometro y promedio de 3 mediciones)
- Las muestras se deben tomar mínimo esperando que haya pasado 2 veces el tiempo de respuesta. Se deben descartar las 2 primeras lecturas.
- Se deben realizar mínimo 5 lecturas por punto.
- Se debe estratificar toda la chimenea.
- La lectura con el SPAM debe estar entre $\pm 2\%$ del valor de este.
- La verificación debe ser antes y después de la medición e incluso en cambio de travesía.
- La diferencia entre el antes y el después para el rango medio debe ser < 5% y <3% para el rango bajo.

MÉTODO US EPA 3B

OXÍGENO DE REFERENCIA

- Se realiza tomando una muestra representativa y estratificada de la chimenea.
- Se recogen en una bolsa tedla a tasa de succión constante.
- Se requiere de prueba de hermeticidad de la bolsa y certificado de limpieza con N_2 .
- Se debe tomar la muestra durante el EPA 5, 6, 7 ó 8.
- La muestra de gas, no se debe leer mediante la utilización de Fyrites. Se debe utilizar Analizador Orsat ó Celda Electroquímica siguiendo el procedimiento del Método US EPA 3ª.
- La muestra debe ser leída, máximo en un tiempo de 4 horas después de tomada.
- Es recomendable que la corrección se realice en campo.



MÉTODO US EPA 4 HUMEDAD



- Adicione 200 ml de agua y 200 gr de silica gel
- Adicione hielo y garantice temperatura menos de 20° C
- Instale un FILTRO en el portafiltro y realice todas las conexiones.
- Verificadas las conexiones eleve la temperatura de la sonda y de la caja caliente hasta $120 \pm 14^{\circ}\text{C}$.
- Realice prueba de fugas y registre (No es obligatoria)
- Realice succión a flujo constante no mayor de $0.021 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Seleccione el tiempo de muestreo garantizando mínimo un volumen de 0.6 m^3 normales, que serán tomados en cada uno de los puntos transversales de la chimenea.
- Realice prueba de fugas (OBLIGATORIA)
- Realice el estimativo de la humedad.
- Limpie toda la vidriería y proceda al método US EPA 5

MÉTODO US EPA 5

¿Qué tiene este método de especial?

La verificación de constantes

El aseguramiento de la calidad

Finalizada la medición se debe verificar el valor de Y , en función del ΔH promedio. Y se procede de la siguiente forma:

- Calcule el valor ΔH promedio
- Con la tabla de orificios críticos establezca, un orificio que tenga una caída inmediatamente inferior al ΔH promedio y otro con un caída inmediatamente superior a este valor.

- La manipulación de filtros en el área.
- La utilización de guantes de látex limpios.
- La utilización de beakers rotulados para la sustancia ó solución específica.
- La lectura de volúmenes.
- La identificación de todas las muestras en campo.
- La toma de blancos en campo.
- El lavado de todas las piezas con escobillones y acetona.

MÉTODO US EPA 6 SO₂

Este método se puede combinar con el EPA 5

Procedimiento

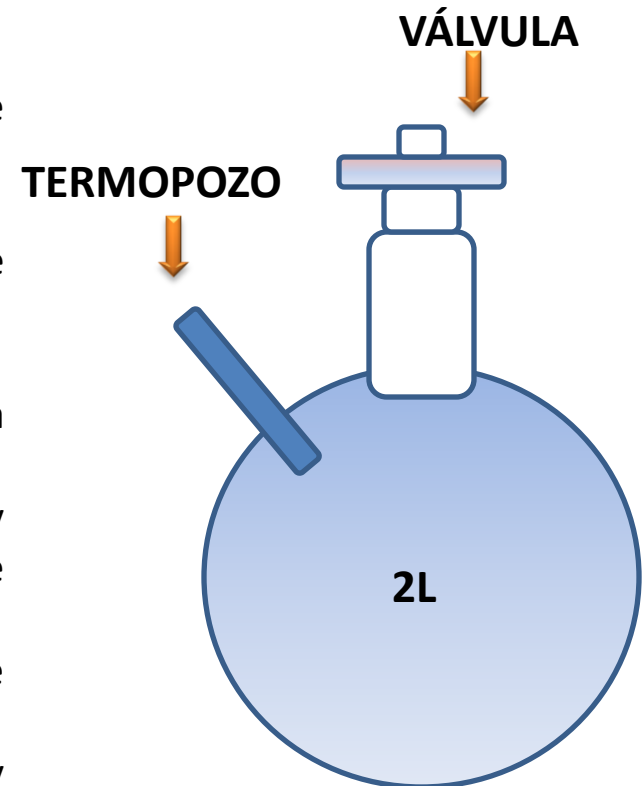
- Se procede exactamente igual al método US EPA 5.
- Se verifican las mismas constantes.
- No se utiliza isopropanol. En cambio se utiliza peróxido al 3%.
- La manipulación del filtro es exactamente igual al EPA 5.
- La sonda y las boquillas son en boro silicato de vidrio.
- La solución de peróxido se prepara en campo.

El aseguramiento de la calidad

1. Se debe lavar: Boquilla de vidrio, sonda de vidrio, codo en L, cara frontal del portafiltro con acetona.
2. Se debe tomar un blanco de este lavado.
3. Se debe llevar el peróxido del impinger 1 y 2 a un recipiente ámbar de vidrio de 1L y registrar el volumen.
4. Se debe lavar con (H₂O) Tipo II: La cara posterior al filtro, el codo en S, las uniones en U, los impingers 1, 2 y 3.
5. Estos lavados se llevan al recipiente con peróxido y se completa 1L con agua Tipo II.

MÉTODO US EPA 7 NO_x

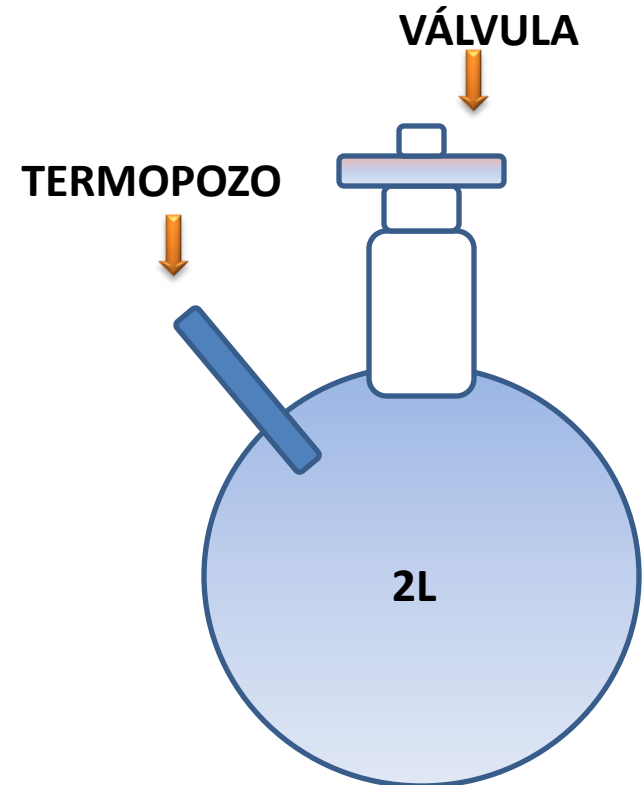
- Verificar que el balón no presente daños ni fisuras.
- Verificar que la válvula del balón no presente daños ni fisuras.
- Verifique que el número del balón sea igual al de la válvula.
- Utilizando una probeta de 25 ml, adicione este mismo volumen de solución adsorbente al balón.
- Ensamble el tren de muestreo.
- Ensamblado el tren de muestreo, ubique la válvula en posición de purga y realiza prueba de fugas (Método EPA 4)
- Ubique la sonda en el centro de la chimenea.
- Realice purga del sistema por 20 segundos succionado a una tasa de 75 mm Hg (3 in).
- Pasado este tiempo, ubique la válvula en posición vacío y gradualmente lleve hasta la máxima presión (La muestra se debe tomar a 3 in absolutas)
- Alcanzada la máxima presión, cierre la válvula de flujo y el vacío se debe mantener por espacio de 20 segundos.
- Si el vacío es constante, apague la bomba, registre la presión y solicite al auxiliar que ponga la válvula en posición de toma de muestras. (15 segundos)
- Realice la lectura de la temperatura y lleve la válvula nuevamente a la posición de purga. Retire el balón y agite 5 minutos.



MÉTODO US EPA 7 NO_x

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Después de agitar los balones por 5 minutos, llévelos a un sitio fresco y ventilado y sin exceso de iluminación.
- Dejar los balones en reposo por 16 horas.
- Pasado este tiempo, agite por 2 minutos y conecte la válvula del balón al a un manómetro y registre la presión final.
- Registre la temperatura del balón.
- Adicione 10 ml de agua destilada y lleve la solución recuperada a un frasco ambas de plástico.
- Adicione a la muestra entre 25 y 30 gotas de Hidróxido de Sodio NaOH 1N hasta que el pH este entre 9 y 12 U de pH.
- Verifique estos valores con pHmetro ó en su defecto con papel tornasol.



MÉTODO US EPA 8 H₂SO₄-SO₂-SO₃

NO SE DEBE COMBINAR CON EL MÉTODO US EPA 5

- Para la toma de muestra se procede igual que con el Método US EPA 5.
- Se debe adicionar isopropanol al 80% al impinger 1, peróxido de hidrógeno al impinger 2 y 3.
- Se debe colocar un filtro entre el impinger 1 y el 2 (no se requiere que este pesado y desecado).
- Finalizada la toma de muestras, desconecte la sonda y deje purgar el resto del tren de muestreo con aire limpio. 15 minutos succionando al $\Delta H@$ promedio de la medición.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Lave la sonda, el codo en L y la cara frontal del filtro con isopropanol al 80%. Lleve el contenido de este lavado a una probeta de 250 ml.
- A la misma probeta adicione el contenido del impinger 1 y diluya hasta 225 ml. Lleve este contenido a un embase ámbar de vidrio.
- Con 25 ml de isopropanol enjuague la probeta y lleve al frasco ámbar.
- Adicione el filtro y agite.
- En una probeta recupere las muestras del impinger 2 y 3.
- Lave con agua destilada toda la vidriería desde la cara exterior del portafiltro hasta el impinger 4. Diluya hasta 950 ml en la misma probeta.
- Con 50 ml enjuague la probeta y complete 1L.

**FIN DE LA PRIMERA
PARTE**

PARTE

MÉTODO US EPA 23

LAVADO DE LA VIDRIERÍA

- Enjuague con solución jabonosa caliente toda la vidriería.
- Enjuague con agua caliente toda la vidriería
- Sumergir en una solución NaOH 0.1N toda la vidriería para remover las trazas de partículas orgánicas. Deje por espacio de 3 horas
- Nuevamente enjuague con agua caliente
- Deje enfriar la vidriería, y cuando este fría, enjuague con agua destilada.
- Finalmente enjuague con acetona para garantizar el secado y la remoción de residuos.
- Una vez seca, cubra la vidriería con plástico vinipel.

**SECCIÓN 3ª DEL MANUAL DE MÉTODOS ANALITICOS PARA EL
ANALISIS DE PESTICIDAS EN MUESTRAS AMBIENTALES Y EN
HUMANOS.**

MÉTODO US EPA 23

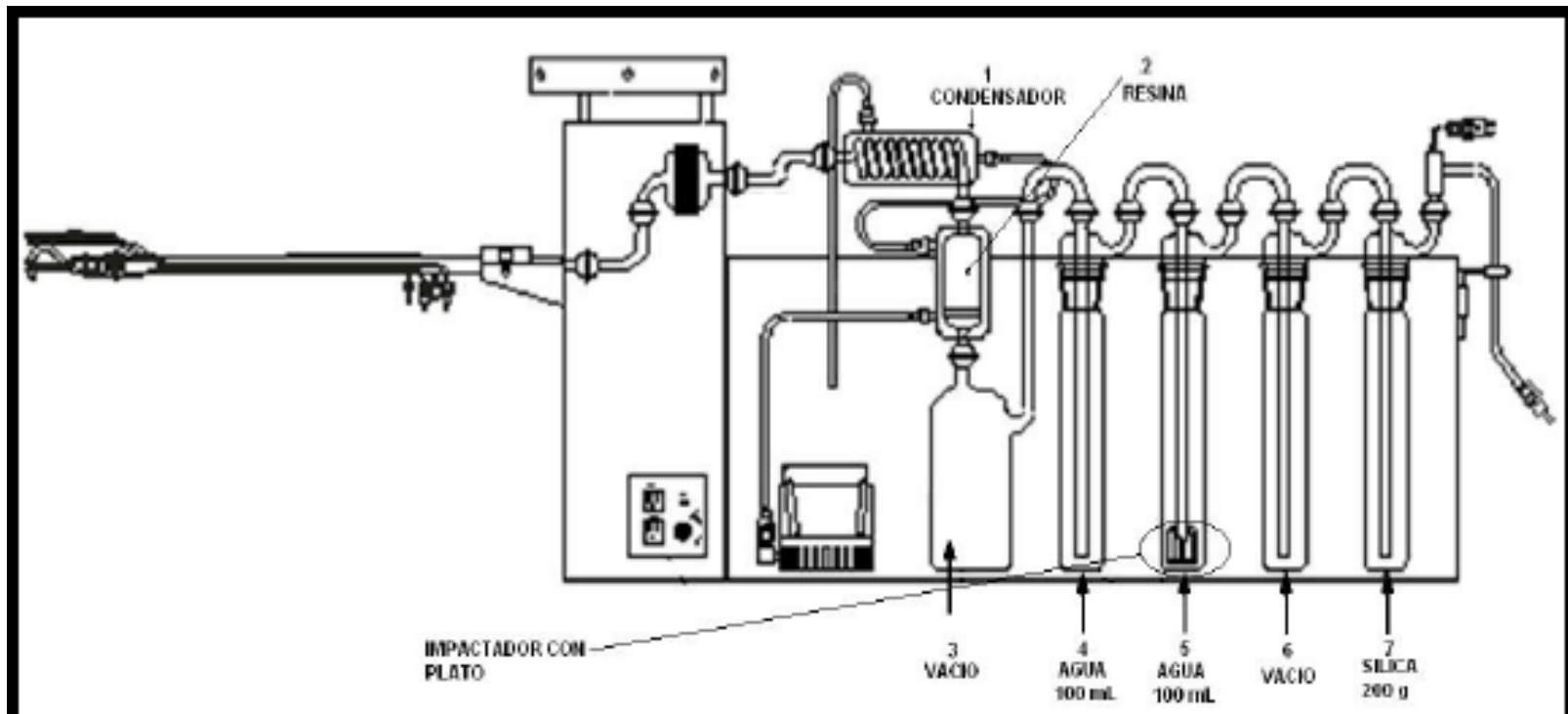
PROCEDIMIENTO

- La trampa contiene resina XAD-2, aproximadamente de 20 a 40 gramos.
- Verifique que el filtro no presente irregularidades o perforaciones.
- Durante la preparación del tren de muestreo evite al máximo la contaminación.
- Utilice 100 ml de agua en el 2 y 3 impinger, el 1 y el 4 impinger van vacíos, el 5 contiene entre 200 y 300 gramos de sílica gel.
- Se conecta el módulo absorbente y el condensador para iniciar la recirculación del gas.
- Durante la medición hay que conservar la temperatura de la resina entre 15 y 20 grados para evitar degradación y realizar una buena toma de muestras.
- El volumen de muestra puede ser entre 4 y 6 m³
- La configuración del tren de muestreo sería:
 - Condensador
 - Resina XAD-2
 - Impactador pequeño vacío
 - Impactador con 100 ml de agua
 - Impactador con 100 ml de agua
 - Impactador vacío
 - Impactador con Sílica gel

MÉTODO US EPA 23

PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO



MÉTODO US EPA 23

RECUPERACION DE LAS MUESTRA

- Contenedor No 1: Se retira del tren de muestreo el módulo que contiene la resina XAD-2, se sellan herméticamente sus extremos con teflón, se cubre con papel aluminio, se rotula.
- Contenedor No 2: Lavado de boquilla, sonda, portafiltro, y condensador en espiral con acetona grado pesticida. Se realiza el lavado 3 veces esperando de a 5 minutos entre lavado.
- Contenedor No 3: Lavado de boquilla, sonda, portafiltro, y condensador en espiral con diclorometano grado pesticida. Se realiza el lavado 3 veces esperando de a 5 minutos entre lavado.
- Contenedor No 4: Lavado de boquilla, sonda, portafiltro, y condensador en espiral con Tolueno grado pesticida. Se sella, se cubre con papel aluminio y se rotula. Se realiza el lavado 3 veces esperando de a 5 minutos entre lavado.

MÉTODO US EPA 26A

CONFIGURACIÓN DEL TREN

- El método es isocinético y se puede combinar con el EPA 5.
- Se utiliza para la determinación de (HCl, HF, HBr, Cl₂, Br₂)
- Se utiliza sonda y boquillas de vidrio.
- La configuración del tren de muestreo es la siguiente;
- Impinger 1: 50 ml de H₂SO₄ (0.1N) opcional
- Impinger 2: 100 ml de H₂SO₄ (0.1N) Vástago con plato
- Impinger 3: 100 ml de H₂SO₄ (0.1N) Vástago con plato
- Impinger 4: 100 ml de NaOH (0.1N)
- Impinger 5: 100 ml de NaOH (0.1N)
- Impinger 6: 200 gr de silica gel
- No se requiere de un lavado especial de la vidriería.

MÉTODO US EPA 26A

CONFIGURACIÓN DEL TREN

- Contenedor 1: Filtro para MP
- Contenedor 2: Lavado de boquilla, sonda, codo en L, cara frontal del filtro con acetona. (MP)
- Contenedor 3 (Haluros): Contiene el volumen de H_2SO_4 que ha estado en contacto con la masa de gas. (anotar volumen o peso para el calculo de la humedad)
- Contenedor 4 (Halógenos): Contiene NaOH de los impinger. Adicionar 25 mg de tiosulfato de sodio para asegurar la reacción de los Halógenos que se presentan en baja concentración en la solución.
- Contenedor No 5: Silica gel para recuperar.
- Contenedor 6: Blanco de acetona
- Contenedor 7: Blanco de H_2SO_4
- Contenedor 8: Blanco de NaOH con tiosulfato de sodio
- Contenedor 9: Blanco del filtro.

MÉTODO US EPA 29

- La toma de muestra se realiza de manera isocinetica durante una hora.
- No es aconsejable utilizarlo para determinar MP, por las posibles contaminaciones que se pueden presentar.
- NO se debe recuperar las muestras en campo. Lo ideal es recuperar las muestras en el laboratorio en un ambiente limpio y libre de interferencias.
- La configuración del tren de muestreo es la siguiente:
- Impinger 1: Vacío como trampa de humedad (opcional)
- Impinger 2: 100 ml de HNO₃ (5%)/H₂SO₄ (10%)
- Impinger 3: 100 ml de HNO₃ (5%)/H₂SO₄ (10%)
- Impinger 4: Vacío
- Impinger 5: 100 ml de KmnO₄ (4%)/ H₂SO₄ (10%)
- Impinger 6: 100 ml de KmnO₄ (4%)/ H₂SO₄ (10%)
- Impinger 7: Silica gel

MÉTODO US EPA 29

LAVADO DE LA VIDRIERIA

1. Enjuague con agua potable caliente todas las piezas.
2. Lave todas las piezas con una solución jabonosa caliente, llegando a todas las partes internas de las piezas.
3. Enjuague las piezas con agua potable. 3 veces por pieza
4. Enjuague con agua destilada y desionizada las piezas. 3 veces por pieza
5. Dejar todas las piezas en inmersión en una solución de HNO₃ (10%) por un espacio de tiempo de 4 horas.
6. Se debe REGISTRAR en el formato de lavado: La cantidad de piezas sumergidas y su especificación, la hora inicial de inmersión y la hora de retiro.
7. Pasadas 4 horas, realice el enjuague con agua destilada y desionizada.
8. Enjuague una vez con acetona
9. Ubique las piezas luego, en una superficie limpia y seca evitando cualquier contacto con metales.
10. Cubra todos los puntos de la vidriería que estarán en contacto con el flujo con vinipel, cubra el resto con papel kraf y marque el nombre de las piezas.

MÉTODO US EPA 29

LAVADO DE LA VIDRIERIA

1. Enjuague con agua potable caliente todas las piezas.
2. Lave todas las piezas con una solución jabonosa caliente, llegando a todas las partes internas de las piezas.
3. Enjuague las piezas con agua potable. 3 veces por pieza
4. Enjuague con agua destilada y desionizada las piezas. 3 veces por pieza
5. Dejar todas las piezas en inmersión en una solución de HNO₃ (10%) por un espacio de tiempo de 4 horas.
6. Se debe REGISTRAR en el formato de lavado: La cantidad de piezas sumergidas y su especificación, la hora inicial de inmersión y la hora de retiro.
7. Pasadas 4 horas, realice el enjuague con agua destilada y desionizada.
8. Enjuague una vez con acetona
9. Ubique las piezas luego, en una superficie limpia y seca evitando cualquier contacto con metales.
10. Cubra todos los puntos de la vidriería que estarán en contacto con el flujo con vinipel, cubra el resto con papel kraf y marque el nombre de las piezas.

MÉTODO US EPA 29

Contenedor 1	Contenedor 2	Contenedor 4	Contenedor 5	Contenedor 6	Contenedor 7
Retirar el filtro con unas pinzas recubiertas con teflón y se lleva a una caja petri.	Lavado de la boquilla, la sonda, el codo en L y la cara frontal del filtro con acetona y un cepillo no metálico.	Mida el volumen de los impinger 1 y 2 y llévelo hasta el contenedor 4.	Se mide el volumen del impinger 3, se lleva al contenedor 5, se lava el impinger con HNO ₃ 0.1 N	Mida el contenido del impinger 4 y 5 y llévelo al contenedor. Lave por triplicado con KMnO ₄ el impinger 5 y 6 y llévelo al contenedor. Enjuague con agua Tipo II y lleve este lavado al contenedor.	Remueva cualquier residuo en el paso anterior con 25 ml de HCl 8N y llévelo al contenedor 7.
Se deben cepillar las partículas que quedaron en el portafiltro y llevarlas a la misma caja de petri del filtro. Se sella la caja con cinta y se rotula.	Verifique la limpieza de las piezas y marque el contenedor. Volumen a utilizar 100 ml.	Lavado de la cara posterior del filtro, del codo en "s", del impinger 1 y 2 y su unión en U con HNO ₃ 0.1N. No utilizar más de 100 ml			
	Contenedor 3				
	Lavado de la boquilla, la sonda, el codo en L y la cara frontal del filtro con HNO ₃ 0.1N y un cepillo no metálico.				

MÉTODO US EPA 29

Contenedor 8: Blanco de acetona

Contenedor 9: Blanco de HNO₃ 0.1N

Contenedor 10: Blanco de HNO₃ (5%)/H₂SO₄ (10%)

Contenedor 11: Blanco de agua Tipo II

Contenedor 12: Blanco KMnO₄

Contenedor 13: Blanco de HCl 8N

Contenedor 14: Blanco de filtro.

