



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

DETERMINACION DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA

A. REFERENCIA

Adaptación y traducción parcial de NACE International Standard TM173-92

B. INTRODUCCION

1. Generalidades

El método está pensado para estandarizar la calidad de agua en la industria del petróleo. Este método puede utilizarse como rutina en el monitoreo de la calidad del agua, diagnóstico de problemas, evaluación de los efectos por cambios del sistema y monitoreo de efectos por tratamiento químico. La filtración por membrana también puede usarse para monitorear los sólidos suspendidos recogidos de la formación.

Este método sólo es aplicable cuando se tienen las precauciones para asegurar que la muestra es representativa del agua en el sistema de interés. El uso del método no implica que los resultados o su interpretación, puedan aplicarse arbitrariamente a otra agua. Se entiende por sólidos suspendidos a las sustancias insolubles en agua, como sulfuros y óxidos de hierro, precipitados de carbonatos y sulfatos, arenas y arcillas, crudo, parafinas y asfáltenos, y material de origen biológico.

2. Principio del método

Este método consiste en recolectar muestras de sólidos existentes en el sistema de agua. Los sólidos suspendidos en varios litros de agua son recolectados en un filtro de membrana, los resultados más representativos son los obtenidos mediante una filtración in-situ en la línea.

Se determina la cantidad de sólidos totales y puede discriminarse la porción orgánica (Hidrocarburos) de la inorgánica.

Cuando la calidad de agua permite un filtrado rápido el volumen de muestra debe ser de 10 litros, para aguas promedio se utiliza 2.5 litros. En los casos que la membrana se tape se filtrará el mayor volumen posible.



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

C. RESPONSABILIDADES

| | |
|---------------------------|--|
| SUPERVISOR | Facilitar los recursos /financieros necesarios para cumplir el procedimiento. Revisar periódicamente el documento a fin de llevar a cabo las mejoras que surjan. |
| LABORATORISTA | Repasar el procedimiento antes de comenzar las tareas. Reportar a su superior inmediato cualquier anomalía que pueda surgir durante la realización de las tareas descritas en dicho procedimiento, tanto nuevos peligros como aspectos medio ambientales. Utilizar todos los elementos de protección personal descriptos. Registrar las anomalías mediante las tarjetas de observación. |
| RESPONSABLE DE SHE | Participar en la revisión del documento , a fin de realizar mejoras continuas. Proporcionar de un medio seguro de trabajo, tanto para el laboratorista como para el medio ambiente. Realizar inspecciones periódicas en el laboratorio a fin de minimizar los riesgos. |

D. ENTRENAMIENTOS, COMPETENCIAS, EPP REQUERIDOS PARA LA TAREA.

1. Entrenamientos:

- Procedimiento en toma de muestras.
- Procedimiento de Trabajo en laboratorio.
- Conocimiento en SGA.
- Interpretación de hojas de seguridad.

2. Competencias / Incumbencias:

- Ingeniero Químico, Técnico Químico o Carreras afines.

3. EPP (Equipos de Protección Personal) requeridos para la tarea:

- Guantes de Nitrilo.
- Gafas de seguridad.
- botas con punta de acero.
- Delantal de laboratorio.



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

4. EPC (Equipos de Protección Colectivos) requeridos para la tarea:

- Matafuego.
- Lavaojos.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Campana extractora de vapores.
- kits antiderrames.

E. MATERIALES/REACTIVOS

1. Materiales

- Equipo de muestreo: porta membrana (Millipore), manómetro, válvula reguladora.
- Filtro de membrana poro 0.45 μm ($\pm 0.02 \mu\text{m}$), 1.2 μm , 1.6 μm de diámetro 47 mm (Millipore)
- Balanza analítica, sensibilidad 0.1mg.

2. Reactivos

- Agua destilada.
- Tolueno.
- Éter de petróleo.

F. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS (SGA)



- Puede ser fatal si se inhala.
- Puede ocasionar severas irritaciones en la piel, ojos, tracto respiratorio, y tracto digestivo con posibles quemaduras.
- Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
- Líquidos inflamables.



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

G. PROCEDIMIENTO

1. Muestreo y almacenamiento

El muestreo se realiza con una porta membrana portátil del tipo Millipore conectado a la línea mediante un niple con un manómetro y una válvula reguladora para ajustar en caudal manteniendo la presión de filtrado en 20 psi.

Todas las piezas del equipo de muestreo deben estar perfectamente limpias, como la porta membrana está conectado directamente a la línea la temperatura de filtrado es la aportada por el sistema. El ensayo se realiza a presión constante de 20 psi \pm 10%.

2. Análisis por Sonda Hach

- Encender el equipo, conectar la sonda y cambiar la configuración del multiparamétrico HQ40d a medición de sólidos disueltos (SDT: calibración con estándar de conductividad de 1413 μ S/cm).
- Colocar la sonda con el sensor sumergido en su totalidad en la muestra y proceder a la lectura.
- El equipo nos informara el resultado de los sólidos disueltos totales en unidades de mg/L o g/L según la concentración del mismo.

3. Análisis por gravimetría

- El filtro de membrana deberá ser lavado con agua destilada tibia (31 - 34°C) para remover solventes y surfactantes de manufactura. Luego debe ser secada en placa de Petri, con la tapa entreabierta, en estufa a 60°C durante 1 hora y enfriada a temperatura ambiente en desecador. Registrar el peso al 0.1mg de exactitud que llamaremos Pi.
Nota: Para manipular las membranas utilice pinzas que deberán tener extremos anchos y chatos para reducir cualquier daño a la misma, los extremos redondos o en puntas no son aceptables.
- Si se preparan varias membranas para ser utilizadas a futuro, estas se deberán guardar en desecador.
- Inserte cuidadosamente la membrana en la porta filtro con pinzas para evitar dañarla
- Humedezca la membrana con agua destilada.
- Purgue el punto de muestreo y conecte la tubería para remover cualquier resto de lodo o depósito que se hubieran podido acumular en la válvula u otro ajuste.
- Ajuste la presión para mantenerla constante a 20 psi \pm 10% durante el ensayo.
- Inicie el pasaje de agua a través del filtro hasta completar el volumen
- Este ensayo no necesita ser cronometrado.
- Registrar el volumen de agua filtrada a través de la membrana.
- Utilizar pinzas para remover la membrana con los sólidos.
- Lave la membrana con agua destilada para eliminar sales solubles, repetir esto hasta que el filtrado esté libre de cloruros.
Nota: Para comprobar la ausencia de cloruro tome 10 ml del agua de lavado y agregue ml de solución de AgNO₃ 0.25N, NO debe formarse precipitado, ni turbidez.
- Secar la membrana con los sólidos, en estufa a 60°C durante 2 horas.



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

- Deje enfriar la membrana a temperatura ambiente en un desecador.
- Determinar el peso de la membrana con los sólidos, a esta la llamaremos **Pf1** al 0.1mg de exactitud y restarle el peso de la membrana limpia y seca (**pi**). El resultado de esta resta se llamará **Pt**.

$$Pt = Pf1 - Pi$$

Si se desea determinar sólidos suspendidos solubles en hidrocarburo, realizar los siguientes pasos:

1. Lave filtro de membrana con Tolueno agregando porciones de 5 ml, hasta obtener soluciones incoloras o prácticamente incoloras.
Nota: El uso de adecuada ventilación y elementos de seguridad son obligatorios debido a la naturaleza de los solventes utilizados.
2. Lave filtro de membrana con éter de petróleo agregando porciones de 5 ml, hasta remover la última traza de solvente y el filtrado sea incoloro.
3. Seque la membrana al aire hasta peso constante.

I. Pese al 0.1mg de exactitud registrando el peso de la membrana libre de hidrocarburos que llamaremos Pf2 y réstele el peso de la membrana limpia y seca (Pi). El resultado de esta resta se llamará Ph.

$$Ph = Pf2 - Pi$$

Nota: El petróleo en agua no puede ser determinado por esta técnica ya que parte de él puede pasar a través del filtro, este método solo puede dar una indicación cualitativa.

H. CALCULOS Y EXPRESION DE RESULTADOS

La concentración de sólidos suspendidos se expresa en mg/lit y se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Sólidos suspendidos totales (TSS): $Pt / \text{Volumen filtrado (litros)}$

Sólidos suspendidos solubles en hidrocarburos: $Pt - Ph / \text{Volumen filtrado (litros)}$



**DETERMINACIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21



**DETERMINACIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21

2. Pese al 0.1mg de exactitud registrando el peso de la membrana libre de hidrocarburos que llamaremos Pf2 y réstele el peso de la membrana limpia y seca (Pi). El resultado de esta resta se llamará Ph.

$$Ph = Pf2 - Pi$$

Nota: El petróleo en agua no puede ser determinado por esta técnica ya que parte de él puede pasar a través del filtro, este método solo puede dar una indicación cualitativa.

I. CALCULOS Y EXPRESION DE RESULTADOS

La concentración de sólidos suspendidos se expresa en mg/lit y se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Sólidos suspendidos totales (TSS): $Pt / \text{Volumen filtrado (litros)}$

Sólidos suspendidos solubles en hidrocarburos: $Pt - Ph / \text{Volumen filtrado (litros)}$



**DETERMINACIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21



**DETERMINACIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS EN AGUA POR
GRAVIMETRÍA Y Sonda HACH**

COD: AIT_22_16



Revisión N°: 0

Fecha: 26/03/21