



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE
GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL

PROGRAMA NACIONAL DE
CONTAMINANTES ORGÁNICOS
PERSISTENTES

MANUAL PARA EL USO Y MANEJO DEL KIT COLORIMÉTRICO CLOR-N-OIL 50 Y EL ANALIZADOR L2000DX

PROYECTO "GESTIÓN AMBIENTALMENTE
ADECUADA DE EQUIPOS Y DESECHOS QUE
CONTIENEN BIFENILOS POLICLORADOS
(PCBS) Y FORTALECIMIENTO DE
CAPACIDADES TÉCNICAS EN BOLIVIA"



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

CRÉDITOS

2021 "Manual para el uso y manejo del Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50 y el Analizador L2000DX"

Copyright: ©
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Elaborado por:
Ing. Valeria Carata Bejarano
Técnico del Proyecto PCBs

Revisión:
Ing. María Alejandra Galarza Coca
Coordinadora Nacional Proyecto PCBs

Supervisión:
M.Sc. Ing. Miroslava Vierka Castellón Geier
Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos
Persistentes
PRONACOPs

Aprobación:
M.Sc. Ing. Magín Herrera López
Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios
Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal

Fotografías portada:
© MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

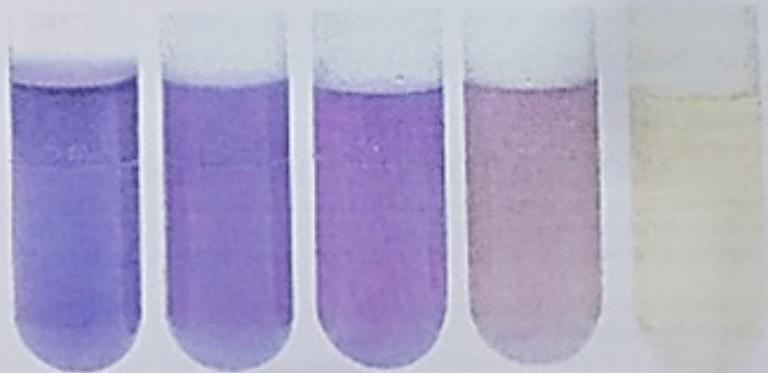
Diseño y Diagramación:
Contactos:
Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios
Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal
Calle Potosí esq. Calle Ayacucho N° 438 Casa Grande del
Pueblo piso 18 Telf.: 2-2146382 - 2146385

Cita del documento:
Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de
Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de
Gestión y Desarrollo Forestal. 2021. Manual para el uso y
manejo del Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50 y el Analizador
L2000DX. La Paz. 26 p.

Web:
www.mmaya.gob.bo

less than 50 ppm

over
50 ppm



DEXSIL®

CLOG-N-OIL 50 IS A TRADEMARK OF THE DEXSIL CORPORATION.



PRESENTACIÓN

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos de Gestión y Desarrollo Forestal, presenta el "Manual para el uso y manejo del Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50 y el Analizador L2000DX"; el cual contempla información técnica que apoyara en el mejor uso y manejo de las dos metodologías descritas lo cual facilitara el trabajo de los técnicos para identificar y determinar si los aceites dieléctricos que manejan dentro la empresa contiene o, no contiene PCBs.

Con el presente manual se busca orientar de forma clara y sencilla los lineamientos generales para que tanto técnicos como trabajadores que están relacionados con la gestión ambiental de los Bifenilos Policlorados (PCBs), utilicen esta herramienta en las actividades que desarrollen para la identificación de aceites dieléctricos contaminados con PCBs.

ÍNDICE

CONTENIDO

1.	Antecedentes	1
2.	Objetivo	1
3.	Alcance	1
4.	Descripción de las metodologías	2
4.1.	Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50	2
4.2.	Analizador L2000DX	2
5.	Pasos para el Manejo y Uso del Kit Colorimetrico CLOR-N-OIL 50	3
5.1.	Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50	3
5.2.	Pasos para el Manejo y Uso del Analizador L2000DX	9

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.	Kit Colorímetro CLOR-N-OIL 50	3
Figura 2.	Accesorios del Kit Colorímetro CLOR-N-OIL 50	3
Figura 3.	Tubo #1 (Tapa Negra) con ampolla Incolora y Gris	4
Figura 4.	Agregado de 5 ml de Aceite al Tubo#1 (Tapa Negra)	4
Figura 5.	Ampolla Incolora parte inferior del Tubo #1 (Tapa Negra)	5
Figura 6.	Ampolla Gris parte superior del Tubo #1 (Tapa negra)	5
Figura 7.	Resultado de la mezcla con la ampolla Gris del Tubo #1 (tapa negra)	5
Figura 8.	Tubo #1 (Tapa negra) con Mezcla y Tubo #2 (tapa Blanca) con solución	6
Figura 9.	Transferencia de la solución del Tubo #2 (Tapa blanca) al Tubo #1 (Tapa Negra)	6
Figura 10.	Cambio de color del Tubo #1 (Tapa negra)	6
Figura 11.	Separación entre la solución acuosa y aceite del Tubo #1 (Tapa negra)	7
Figura 12.	Transferencia de la solución acuosa del tubo #1 (Tapa negra) al Tubo #2 (Tapa blanca)	7

Figura 13. Solución acuosa resultante en Tubo #2 (Tapa blanca)	8
Figura 14. Ampolla Incolora y Gris de Tubo #2 (Tapa blanca)	8
Figura 15. Comparación del Resultante del Tubo #2 (Tapa blanca) con la Tabla de colores DEXSIL.	8
Figura 16. Gradilla con Frascos	9
Figura 17. Frascos con soluciones de Enjuague (RINSE) y Calibración (CAL)	9
Figura 18. Electrodo	10
Figura 19. Orificio lateral del Electrodo	10
Figura 20. Conexión del Electrodo al L2000DX	10
Figura 21. Primera pantalla "DEXSIL L2000DX Versión 1.28" del Analizador L2000DX	11
Figura 22. Pantalla "DIAGNOSTICS" del Analizador L2000DX	11
Figura 23. Pantalla "SELECT METHOD 1242 OIL" del Analizador L2000DX	12
Figura 24. Pantalla "CALIBRATION FOR 1242 OIL" de Analizador L2000DX	12
Figura 25. Pantalla "IS CALIBRATION SOLUTION READY" del Analizador L2000DX	12
Figura 26. Pantalla "MEASUREMENT IN PROGRESS" del Analizador L2000DX	13
Figura 27. Pantalla "CAL TEMP mV" del Analizador L2000DX.	13
Figura 28. Pantalla "USE BLANK" del Analizador L2000DX	13
Figura 29. Agregar el aceite al Tubo tapa negra	14
Figura 30. Ampolla Incolora del Tubo tapa negra	14
Figura 31. Ampolla Gris del Tubo tapa negra	14
Figura 32. Reacción obtenida con la Ampolla Gris	14
Figura 33. Con la Pipeta Dexsil agregar la solución de Extracción al Tubo de tapa negra	15
Figura 34. Solución resultante, parte inferior de capa acuosa clara y parte superior de Aceite	15
Figura 35. Filtrado de la solución acuosa clara	15
Figura 36. Separación entre el aceite y la solución acuosa clara	16
Figura 37. Muestra para ser analizada	16
Figura 38. Pantalla "SAMPLE ID" del Analizador L2000DX	16
Figura 39. Pantalla "ANALYZE SAMPLE 1242 OIL" del analizador L2000DX	17
Figura 40. Análisis de la muestra con el electrodo	17
Figura 41. Pantalla "READING" del Analizador L2000DX	17
Figura 42. Pantalla del resultado obtenido en PPM de la muestra, en el Analizador L2000DX	18

MANUAL PARA EL USO Y MANEJO DEL KIT COLORIMÉTRICO CLOR-N-OIL 50 Y EL ANALIZADOR L2000DX

1. Antecedentes

Bolivia es un país que cuenta con equipos, aceites y materiales con contenidos de PCBs, mismos que fueron importados desde hace bastante tiempo atrás. Los principales usos de PCBs se dieron en el sector Industrial así como Eléctrico, Minero, Hidrocarburífero y Comercial. Se aplicaron en fluidos dieléctricos entre ellos a fuentes eléctricas y otros.

El Proyecto "Gestión Ambiental adecuada de equipos y desechos que contienen Bifenilos Policlorados y fortalecimiento de capacidades técnicas en Bolivia" trabajo en el análisis de aceites dieléctricos con contenidos de PCBs con diferentes metodologías como ser; Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50, Analizador L2000DX y Cromatografía de Gases para la detección de PCBs en los Fluidos Dieléctricos. Durante el proceso de análisis se evidenció la existencia de PCBs, que se encuentran en diferentes equipos pertenecientes a empresas privadas y públicas en Bolivia.

2. Objetivo

El presente Manual tiene como objetivo proveer de una guía para el manejo y uso de dos metodologías como ser; el Kit Colorimétrico CLOR-ON-OIL 50 y el Analizador L2000DX para determinar de forma Cualitativa y Cuantitativa los PCBs en aceites dieléctricos.

3. Alcance

Este Manual se pondrá a conocimiento de los técnicos, profesionales y personal que tiene que ver con la gestión ambiental de los PCBs de las diferentes empresas públicas y privadas con el objetivo de facilitar el manejo y uso del Kit Colorimétrico CLOR-ON-OIL 50 y el Analizador L2000DX.

4. Descripción de las metodologías

4.1. Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50

El método del Clor-N-Oil está disponible para probar el aceite de transformadores en tres niveles de acción diferentes; 20 ppm, 50 ppm y 500 ppm. Para eliminar la posibilidad de falsos negativos, Dexsil calibra todos los kits de prueba de Clor-N-Oil en Aroclor 1242. Aroclor 1242 contiene la menor cantidad de cloro (42% en peso) de los Aroclors que se encuentran en los fluidos aislantes eléctricos.

Al calibrar nuestros kits de prueba con Aroclor 1242, el usuario obtiene los resultados más conservadores. Cuando los kits de prueba de Clor-N-Oil se vuelven morados, puede estar seguro de que su muestra de aceite está por debajo del nivel de acción.

Analitos	PCB
Matriz	Aceite del transformador
Método de detección	Titulación colorimétrica de punto final fijo
Niveles de acción	Por encima o por debajo de 20, 50, 500 ppm
Tiempo de análisis	5 minutos

4.2. Analizador L2000DX

La metodología del equipo L2000DX PCB/Sistema analizador de cloruros es un instrumento portátil de campo incorporado con electrodo que usa un ion específico que puede cuantificar las matrices. Alimentado por una batería recargable de 8 voltios o 120 voltios de alimentación AC, el L2000DX puede cuantificar los compuestos clorados de 3 ppm a 200 ppm. Programado dentro del instrumento para una variedad de compuestos, son la eficiencia de extracción, los factores de conversión y otras variables para el análisis preciso y fiable.

Analito	PCBs, orgánicos clorados
Matriz	Agua, aceite de los transformadores, transformadores, superficie, los suelos
Método de detección	Electroquímica
Niveles de actuación	Suelo: 2-2000ppm 2-2000 ppm Agua: 10ppb-2000ppm Limpie: 2-2000ug/100cm2
Tiempo de análisis	Petróleo (aceites) (aceites) - 5 min, suelo, agua y superficies 10 min.

5. Pasos para el Manejo y Uso del Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50

5.1. Kit Colorimétrico CLOR-N-OIL 50

PASO 1

Verifique si el contenido del Kit Colorimétrico esta correcto e intacto. Coloque los dos tubos de ensayo en los soportes frontales de la caja. Ver Figura 2.

- Tubo #1 – Un tubo de ensayo de plástico, de tapa negra con válvula, contiene una ampolla incolora con una marca azul (inferior) y una ampolla gris (superior). Ver Figura 2
- Tubo #2 – Un tubo de ensayo de tapa blanca, conteniendo 7 ml. de una solución buffer, una ampolla incolora con una marca blanca (inferior) y una ampolla verde roja (superior). Este tubo contiene una ampolla con un compuesto de mercurio. Ver Figura 2
- Una pipeta desechable de plástico. Ver Figura 2
- Una ampolla de vidrio embalada en un tubo de cartón, designado como ampolla de eliminación (para encapsular el mercurio). Ver Figura 2

Figura 1. Kit Colorímetro CLOR-N-OIL 50



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 2. Accesorios del Kit Colorímetro CLOR-N-OIL 50



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 2

Sostenga tubo #1 (Ver Figura 3), retire la tapa y con la pipeta agregue 5ml de aceite (hasta línea marcada). Cierre bien el tubo. Ver Figura 4

Figura 3. Tubo#1 (Tapa Negra) con ampolla Incolora y Gris



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 4. Agregado de 5 ml de Aceite al Tubo#1 (Tapa Negra) N-OIL 50



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 3

Quiebre la ampolla incolora (inferior) y agite vigorosamente durante 10 segundos. Ver figura 5

Figura 5. Ampolla Incolora parte inferior del Tubo #1 (Tapa Negra)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 4

Quiebre la ampolla gris y agite bien durante 1 minuto para que las soluciones reaccionen agitando intermitentemente. Ver figura 6 y 7

Figura 6. Ampolla Gris parte superior del Tubo #1 (Tapa negra)



Figura 7. Resultado de la mezcla con la ampolla Gris del Tubo #1(tapa negra)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 5

Abrir la tapa de los tubos #1 y #2 (ver figura 8) y transfiera la solución que se encuentra en el tubo #2 (tapa blanca) al tubo #1 (tapa negra) cuidadosamente. Ver figura 9

Figura 8. Tubo #1 (Tapa negra) con Mezcla y Tubo #2 (tapa Blanca) con solución



Figura 9. Transferencia de la solución del Tubo #2 (Tapa blanca) al Tubo #1 (Tapa Negra)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 6

Cierre el tubo #1 (tapa negra). Agitar bien y cada 10 segundos ventile (abrir válvula) para aliviar la presión dentro del tubo hasta que el color oscuro cambie a un tono más Grisáceo. Ver figura 10

Figura 10. Cambio de color del Tubo #1 (Tapa negra)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 7

Coloque el tubo #1 (tapa negra) bien cerrado con la tapa hacia abajo en una superficie plana y espere 2 minutos para que la solución acuosa se separe del aceite. Ver figura 11

Figura 11. Separación entre la solución acuosa y aceite del Tubo #1 (Tapa negra)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 8

Abrir cuidadosamente la válvula del tubo #1 (tapa negra) transferir 5 ml de la solución acuosa al tubo #2 (tapa blanca). Cierre bien el tubo #2 (tapa blanca). Ver figura 12
Tener cuidado de no introducir ninguna gota de aceite.

Figura 12. Transferencia de la solución acuosa del tubo #1 (Tapa negra) al Tubo #2 (Tapa blanca)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 9

- Quiebre la ampolla incolora y agite durante 10 segundos. Ver figura 13
- Quiebre la ampolla de color y agite durante 10 segundos. Ver figura 14

Figura 13. Solución acuosa resultante en Tubo #2 (Tapa blanca)



Figura 14. Ampolla Incolora y Gris de Tubo #2 (Tapa blanca)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 10

Compare con la tabla de colores el color resultante obtenido. Ver figura 15

Figura 15. Comparación del Resultante del Tubo #2 (Tapa blanca) con la Tabla de colores DEXSIL.



Fuente: Proyecto PCBs

Si la solución tuviera un color púrpura, el aceite contiene menos de 50 ppm de PCB. Si la solución tuviera un color amarillo o incoloro, el aceite podría tener más de 50 ppm de PCB.

5.2. Pasos para el Manejo y Uso del Analizador L2000DX

En este apartado se detalla el manejo y uso del analizador L2000DX para cuantificar PCBs en muestras de aceites.

PASO 1

Seleccione un lugar donde desarrollar los análisis, un lugar limpio y fresco, recomendablemente con mesones o superficies estables, instalación eléctrica y agua necesaria.

PASO 2

Colocar el Analizador L2000DX en el mesón o superficies estables y realizar la conexión al transformador de corriente. **NO ENCENDER EL EQUIPO.**

PASO 3

- Colocar la gradilla con los dos frascos de 20ml en la misma. Ver figura 16
- Preparar los dos frascos con las soluciones.

Figura 16. Gradilla con Frascos



Fuente: Proyecto PCBs

- Etiquetar con la palabra RINSE (Enjuague) en un frasco y CAL (Calibración) en el otro. Ver figura 17
- Llenar los frascos con la solución que le corresponde a cada 1 aproximadamente hasta la mitad. Ver figura 17

Figura 17. Frascos con soluciones de Enjuague (RINSE) y Calibración (CAL)



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 4

- Quite la tapa protectora del electrodo. Ver figura 18
- Sujete el Electrodo firme en forma vertical, por un orificio del costado del electrodo proceda a llenarlo con la solución de relleno Orion e inmediatamente ira drenándose por el fondo del electrodo (Se puede drenar solo la mitad del líquido). Asegúrese que haga contando con la parte inferior. Ver figura 19

Figura 18. Electrodo



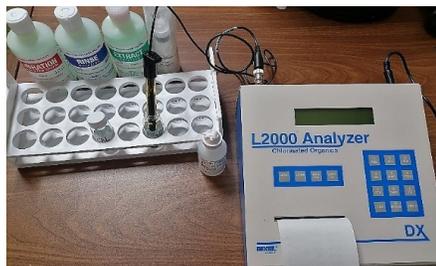
Figura 19. Orificio lateral del Electrodo



Fuente: Proyecto PCBs

- Colocar el electrodo en la solución de RINSE (Enjuague). Espere 1 hora para que se logre el equilibrio. Ver figura 20
- Conecte el electrodo al conector BNC etiquetado ELECTRODE en el L2000DX (Ubicado en la parte posterior del equipo).

Figura 20. Conexión del Electrodo al L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 5

- Encender el Analizador L2000DX presionando el botón ENTER/ON, mantener presionado por 10 segundos hasta que la impresora avance una línea y se active la pantalla, se encenderá el Analizador y el programa mostrara la Primera pantalla será DEXSIL L2000DX Versión 1.28. Ver figura 21

Figura 21. Primera pantalla "DEXSIL L2000DX Versión 1.28" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 6

- Seleccione el Menú OPCIONES desde la Primera pantalla presionando la tecla <OPCIÓN>. En el Menú OPCIONES, ir a "DIAGNOSTICS" presionando la tecla <6>. Se muestra la siguiente pantalla. Ver figura 22
- La salida del electrodo debe alcanzar 140 mV o más en 1 minuto. Una vez que la salida es superior a 140 mV, el electrodo está funcionando correctamente y es seguro continuar con las mediciones.
- Si la salida del electrodo no alcanza al menos 140 mV, vacíe la solución RINSE (Enjuague) y vuelva a llenar con solución RINSE (Enjuague) nueva.

Figura 22. Pantalla "DIAGNOSTICS" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 7

- Retorne a la pantalla principal presionando la tecla <BACK/OFF>.
- Presionando el botón ENTER/ON en el Analizador L2000DX pasara a la pantalla SELECT METHOD 1242 OIL. Ver figura 23
- Presione el botón ENTER/ON en ese método de selección.

Figura 23. Pantalla "SELECT METHOD 1242 OIL" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 8

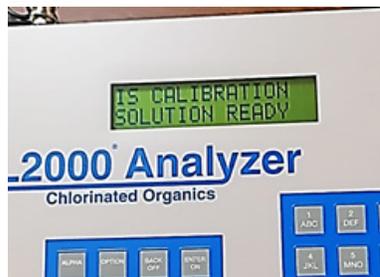
- El programa operativo del L2000DX saltará a CALIBRATION FOR 1242 OIL. La solución de calibración es una solución estándar de cloruro de 50 ppm. La calibración será requerida automáticamente cada 20 análisis, o una vez cada hora, o si la temperatura ambiente cambia en +/- 5°C. Ver figura 24
- Al presionar ENTER/ON o <YES> mostrará el mensaje IS CALIBRATION SOLUTION READY (Ver Figura 25), donde se requerirá colocar el electrodo en una solución CAL (Calibración) limpia y fresca.
- Retire el electrodo del frasco de RINSE (Enjuague), limpie suavemente el cuerpo del electrodo con un paño limpio e inserte la punta de este en el frasco de CAL (Calibración).

Figura 24. Pantalla "CALIBRATION FOR 1242 OIL" de Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 25. Pantalla "IS CALIBRATION SOLUTION READY" del Analizador L2000DX



NO LIMPIE LA PUNTA DEL ELECTRODO, YA QUE ESTO PUEDE DAÑARLO.

Gire el electrodo en la solución de CAL (Calibración) suavemente unas cuantas veces y presione la tecla <ENTER / ON> o <YES>>. Deje que el electrodo permanezca en la solución, el medidor mostrará brevemente el mensaje MEASUREMENT IN PROGRESS. Ver Figura 26

Siempre que la salida del electrodo esté dentro del rango aceptable y la temperatura ambiente también esté dentro del rango aceptable, estas medidas también se imprimirán en papel.

El procedimiento de calibración se completa cuando el programa muestra los valores TEMP y Mv.

Figura 26. Pantalla "MEASUREMENT IN PROGRESS" del Analizador L2000DX



Figura 27. Pantalla "CAL TEMP mV" del Analizador L2000DX.



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 9

- Completada calibración aparecerá la opción en pantalla de USE BLANK. Ver Figura 28
- Si selecciona YES se da la opción de cambiar el blanco previamente almacenado, o de ingresar un valor para el blanco.
- Si selecciona NO, entonces el analizador requerirá que el electrodo sea colocado en una solución blanca hasta que se muestre en la lectura.
- Completada BLANK continuará con el análisis de la muestra en el PASO 11.

Figura 28. Pantalla "USE BLANK" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 10

Antes que una muestra del Aceite dieléctrico se pueda analizar con el L2000DX, los elementos Orgánico Clorados (PCB) deben ser químicamente convertidos en cloro.

- Prepare las muestras para el análisis.
- Retire la tapa del tubo negro y con una pipeta agregue 5ml de aceite hasta la línea marcada en el tubo. Vuelva a colocar la tapa. Ver Figura 29
- Rompa la ampolla (incolora) ubicada en el interior del tubo. Agitar bien el tubo por 10 segundos. Ver Figura 30
- Rompa la ampolla superior (gris) del tubo (Ver Figura 31). Agite el tubo vigorosamente durante 10 segundos. Deje que la reacción continúe durante 50 segundos adicionales (En total 1 minuto), mientras agita intermitentemente varias veces. Ver Figura 32

Figura 29. Agregar el aceite al Tubo tapa negra



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 30. Ampolla Incolora del Tubo tapa negra



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 31. Ampolla Gris del Tubo tapa negra



Figura 32. Reacción obtenida con la Ampolla Gris



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 33. Con la Pipeta Dexsil agregar la solución de Extracción al Tubo de tapa negra



Fuente: Proyecto PCBs

- Usando la pipeta de 5 ml agregue 5 ml de la solución de EXTRAC (Extracción) al tubo de tapa negra (Ver Figura 33). Vuelva a colocar la tapa y agite vigorosamente hasta que la espuma y color oscuro desaparezcan. Ventile el tubo desenroscando parcialmente la tapa. Vuelva a apretar la tapa y continúe agitando vigorosamente por 20 segundos más. Vuelva a ventilar el tubo y presione sobre el mismo mientras vuelve a ajustar la tapa. Ver Figura 34

Figura 34. Solución resultante, parte inferior de capa acuosa clara y parte superior de Aceite



Fuente: Proyecto PCBs

- Coloque el tubo boca abajo apoyándolo sobre la parte superior plana del mismo durante 2 minutos. Dos fases se formarán, aceite en la parte superior y una capa acuosa clara en la parte inferior. Ver figura 35
- NOTA: Si la capa de aceite se ubica abajo, detenga la prueba y si la capa de aceite se forma arriba, continúe con la prueba.
- Coloque el embudo para filtrar en uno de los frascos de vidrio de 20 ml marcando con la identificación /Nombre de la muestra.

Figura 35. Filtrado de la solución acuosa clara



Fuente: Proyecto PCBs

- Coloque el tubo de la tapa negra sobre el embudo y abra cuidadosamente la boquilla dispensadora. Dispense solamente la capa acuosa (Ver Figura 36). **IMPORTANTE:** No permita que el aceite pase al frasco de vidrio.
- Asegúrese de hacer esto de una sola vez, caso contrario debe detenerse en cuanto aparezca aceite.
- Permita a la solución enfriarse por 5 minutos.
- La muestra está ahora lista para ser analizada. Ver figura 37

Figura 36. Separación entre el aceite y la solución acuosa clara



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 37. Muestra para ser analizada



Fuente: Proyecto PCBs

PASO 11

- Asegúrese de que se haya seleccionado el método, que el instrumento se haya calibrado recientemente (incluidas las determinaciones en blanco) y que las soluciones de análisis se hayan dejado equilibrar la temperatura durante al menos 5 minutos. La pantalla mostrará ANALYZE SAMPLE 1242 OIL. Ver Figura 38

Figura 38. Pantalla "SAMPLE ID" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

- Presione ENTER/ON, el equipo pasara a la siguiente pantalla de SAMPLE ID SAMPLE 1: donde el usuario podrá darle un nombre o identificación a la muestra. Ver Figura 39

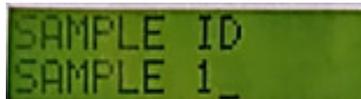
Remueva el electrodo de la solución de enjuague y límpielo cuidadosamente con pañuelo.

NOTA: NO LIMPIE LA PUNTA DEL ELECTRODO YA QUE ESTO PUEDE DAÑARLO

- Coloque el electrodo en el frasco a ser analizado y agítelo suavemente por varios segundos. Ver Figura 40

- Presione ENTER/ON, donde pasara a una pantalla de READING...PTS LEFT, esto iniciará la lectura y luego el valor será mostrado en la pantalla e impreso. Ver Figura 41

Figura 39. Pantalla "ANALIZE SAMPLE 1242 OIL" del analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

Figura 40. Análisis de la muestra con el electrodo



Fuente: Proyecto PCBs

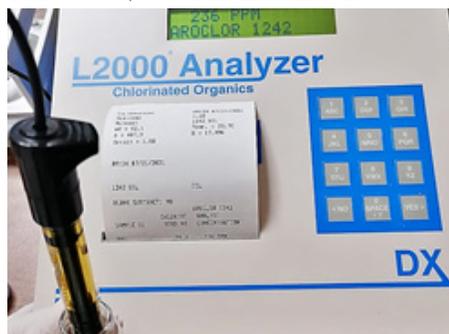
Figura 41. Pantalla "READING" del Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

- El valor mostrado en la pantalla anotar-lo en un registro. Ver Figura 42

Figura 42. Pantalla del resultado obtenido en PPM de la muestra, en el Analizador L2000DX



Fuente: Proyecto PCBs

6 ANEXOS

MENSAJE	TRADUCCIÓN
DEXSIL L2000DX VERSIÓN 1.28	DEXSIL L2000DX VERSIÓN 1.28
DIAGNOSTICS 1.5 mV Y C	DIAGNÓSTICO 1.5 MILIVOLTIOS Y CELSIUS
SELECT METHOD 1242 OIL	SELECCIONAR MÉTODO ACEITE 1242
CALIBRATION FOR 1242 OIL	CALIBRACIÓN PARA ACEITE 1242
IS CALIBRATION SOLUTION READY	¿ESTÁ LISTA LA SOLUCIÓN DE CALIBRACIÓN
MEASUREMENT IN PROGRESS	MEDICIÓN EN CURSO
CAL TEMP mV	TEMPERATURA Y MILIVOLTIOS CALCULADOS
USE BLANK: YES OR NO	UTILICE EN BLANCO: SI Y NO
ANALIZE SAMPLE 1242 OIL	ANALIZAR MUESTRA ACEITE 1242
SAMPLE ID	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA
READING PTS LEFT	LECTURA DE LADO IZQUIERDO



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE
GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL



Calle Potosí esq. Ayacucho No. 438, edificio Casa
Grande del Pueblo, Piso 18.
Av. 14 de Septiembre No. 5397, esq. Calle 8 Obrajes



Teléf.: 591-2-2119966, 2118582



www.mmaya.gob.bo



Ministerio de Medio Ambiente y Agua



Ministerio de Medio Ambiente y Agua



@AmbienteyAgua



Min. Medio Ambiente y Agua