

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

“Esquema de acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación para Laboratorio de Ensayo para la prueba de Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC´s) mediante el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015”

MEMORIA DE TRABAJO PARA OBETNER LA
LICENCIATURA DE:

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA:

ALDO RUBÉN ARAIZA ROCHA

DIRECTOR DE LA MEMORIA DE TRABAJO:
DR. DANIEL MORALES GUZMÁN

Cuernavaca, Morelos al 15 de mayo del 2023.

AGRADECIMIENTOS

A ustedes:

Les agradezco a mi padre, a mi madre y a mis seres queridos que me apoyaron durante todo mi proceso de aprendizaje en esta etapa de mi vida, por el coraje y sabiduría que obtuve por sus palabras de apoyo y saber que estaban conmigo me motivo a seguir adelante.

Gracias al ingeniero Sixto por siempre alentarme a seguir adelante y todo su apoyo y sabiduría, a la ingeniera Rosario y al ingeniero Laurentino por la oportunidad que me brindaron, por todo el conocimiento que me ensaaron y las habilidades que logré desarrollar bajo su tutela.

Gracias a mi asesor Dr. Daniel por el apoyo que recibí y su orientación, a mi jefa de carrera la Dra. Fernanda, por todo el apoyo que recibí al cursar la carrera de Ingeniería Química.

RESUMEN

La presente Memoria de Trabajo Profesional pretende exponer los requisitos necesarios para obtener la acreditación de un Laboratorio de Ensayo (Prueba) para la prueba de Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's) mediante el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- "Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC's): Especificaciones de Manejo". Siguiendo los lineamientos establecido por la NMX-EC-17025-IMNC-2018: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, para poder dar conformidad con el proceso de Acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (E.M.A.) y la empresa CEMAPO, S.C. se pueda ver beneficiada con el crecimiento de la empresa, obteniendo un nuevo tipo de servicio que podrán prestar a aquellos que lo soliciten.

El tema de medio ambiente es un área de importancia en todo el planeta, mientras que en México está cobrando cada vez más fuerza el área ambiental, a su vez se instauran nuevas reglas para tener cuidado de no dañar más al planeta en los procesos industriales; por lo tanto en el marco teórico de este trabajo, se incluye información que sustenta y nos proporciona conocimientos sobre la importancia de los Bifenilos Policlorados en el área tanto industrial como para el medioambiente, incluyendo sus bases legales las cuales son aplicables y de carácter obligatorio en el territorio de México.

El procedimiento a describir en este trabajo puede ser aplicable a cualquier persona moral o física que desee inaugurar y realizar actividades como un laboratorio de ensayo (pruebas) en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.

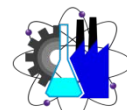
INDICE

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	3
INDICE	4
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1 Descripción de la memoria	10
1.1 Antecedentes	10
1.2 Justificación	10
1.3 Objetivo	11
1.3.1 Objetivos específicos	11
1.4 Alcances y limitaciones	12
CAPÍTULO 2 Generalidades de la Empresa	13
2.1 Datos generales	13
2.2 Inicios de la empresa	14
2.3 Organigrama de la empresa	14
2.4 Misión, Visión y Política	15
2.5 Clientes	16
2.6 Acreditaciones y Aprobaciones	16
2.7 Relación de la empresa con la sociedad	16
CAPITULO 3 Marco Teórico y Legal	17
3.1 Generalidades de los BPC's	17
3.2 Exposición a los Bifenilos Policlorados	18
3.3 Aplicaciones en la Industria	19
3.4 Manejo de los Bifenilos Policlorados	20



3.5 Residuos de Bifenilos Policlorados y su Ciclo de vida en trasformadores	23
.....	
3.6 Empresas Prestadoras de Servicios Autorizadas	24
3.7 Legislación Mexicana Aplicable	25
3.8 Normas Oficiales Mexicanas	29
3.9 Normas Mexicanas	35
3.10 Entidades de acreditación	36
CAPITULO 4 Procedimiento para conseguir la acreditación para un Laboratorio de Ensayo (Prueba) que será parte de CEMAPO, S.C.	40
4.1 Revisión documental pre solicitud, Diferencias de los requisitos de operación entre la NMX-EC-17020-IMNC-2014 para Unidades de Inspección y NMX-EC-17025-IMNC-2018 para un Laboratorio de Ensayo (Prueba).	40
4.2 Procedimiento para la acreditación	41
4.3 Proceso de Evaluación	43
1ra Etapa: Designación del Equipo Evaluador	43
2da Etapa: Revisión Documental	44
3ra Etapa: Coordinación de la Logística de Evaluación	45
4ta Etapa: Evaluación	46
5ta Etapa: Revisión de Acciones derivadas de las No Conformidades	48
6ta Etapa: Toma de Decisión	49
4.4 Método de prueba ASTM D- 923 para el Muestreo de Líquidos Eléctricos Aislantes	51
4.5 Método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) para Análisis de Bifenilos Policlorados	52
4.5.1 Uso y significado	52
4.5.2 Aparatos	58



4.5.3 Reactivos y materiales	59
4.5.4 Calibración	59
4.5.5 Procedimiento	60
4.5.6 Cálculo	63
4.5.7 Reporte	65
4.6 Representación visual Aplicando el método internacional ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010).	66
4.7 Check list de la documentación requerida para la Acreditación.	70
4.8 Contrato y Costos del Proceso de Acreditación	73
Contrato	73
Costos.....	73
CAPITULO 5 Resultados.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	85

INTRODUCCIÓN

En el presente documento creo una memoria de trabajo con experiencia laboral de 13 meses en el área de Auditorías Ambientales y Seguridad Industrial, habiendo obtenido conocimientos teóricos y prácticos en el campo industrial en diferentes ramas. Teniendo estos conocimientos que se me fueron tanto enseñados, como yo fui aprendiendo, anotando y observando, busqué una manera de poder implementar y plasmar mi experiencia laboral en los procesos de auditorías, ya que éstos consisten de procesos tanto de revisiones físicas como documentales, una posible solución ante una de las problemáticas comunes a las que se enfrentan los ingenieros en el equipo auditor, la cual es: la no conformidad al dejar un proceso documental abierto.

Algunas empresas se confían ante el uso de equipos en sus instalaciones, sin saber que éstos tienen regulaciones, normatividad aplicable y requieren mantenimiento adecuado. Para que estos equipos tengan los cuidados necesarios, se les realizan mantenimientos preventivos y análisis por laboratorios de ensayo (pruebas) que se encuentren acreditados ante una Entidad de Acreditación autorizada por la Secretaría de Economía y aprobados por una Autoridad Normalizadora del gobierno de la Nación de México.

Muchas veces las propias industrias no verifican si sus equipos se encuentran conformes a las regulaciones aplicables o si al contratar un servicio de inspección, calibración y/o análisis éstos se encuentran acreditados y aprobados para realizar estudios en dicha materia del equipo supuesto a inspeccionar, por lo que en el momento de una auditoría, salen a detectar estos puntos, los cuales retrasan la certificación o la conformidad final de la auditoría en cuestión y, en el caso de una auditoría ambiental para obtener el certificado de Industria Limpia, el retraso de tiempo por tener una documentación en trámite requerida por el auditor o al no contar con dicha documentación puede llevar a que el auditor en su informe deje la no conformidad por ausencia de información, dando como resultado que la empresa no se certifique si no subsana esa no conformidad.

El trabajo del equipo auditor también requiere de mucho tiempo y cuidado para elaborar sus informes y presentarlos ante las dependencias de gobierno en materia y a la empresa auditada, y al faltar información se retrasa o aplazan los tiempos que el equipo auditor ya tienen programados para sus informes, por lo que esta propuesta que estoy realizando, pretendo informar a CEMAPO, S.C. de una posibilidad de crecimiento que se obtienen al poder acreditarse como un laboratorio de ensayo (pruebas) en el análisis de los Bifenilos Policlorados en base a al método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”. Donde describo los requisitos y procedimientos necesarios para que la empresa también cuente con servicios de un laboratorio de ensayo (pruebas) en la toma de muestra y análisis como otro de sus servicios.

Si bien por cuestiones de no conflicto de interés en un proceso de auditoría, la unidad de inspección contratada para realizar estos trabajos de inspección no puede prestar otros servicios para realizar los estudios de análisis ni toma de muestreo en ese mismo trabajo, pero no es imposible que CEMAPO, S.C. no pueda contar con un equipo especializado y capacitado para la toma de muestra y análisis que otras empresas puedan contratar para que se les realicen análisis y dictámenes de conformidad en sus equipos eléctricos. Esto como otro de los servicios que esta empresa puede prestar y desarrollar.

Ahora bien, el porqué de la importancia en la norma NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo” en específico es porque como sustancia que pueden ser encontradas dentro de los equipos eléctricos como un fluido dieléctrico, siendo por ejemplo: transformadores, y capacitores, los Bifenilos Policlorados (por sus siglas “**BPC’s**”) son un grupo de compuestos orgánicos clorados que al liberarse al medio ambiente, ya sea por contacto directo con el subsuelo, cuerpos agua o en contacto directo con la atmósfera, representaría una alta toxicidad para el cuerpo humano y medio ambiente siendo capaces de causar daños severos e irreversibles y a su vez no

todas las empresas les realizan análisis de contenido de BPC's a sus transformadores, dejando un riesgo potencial en caso de ocurrir algún evento.

Teniendo esto como precedente, esta memoria de trabajo presentará y expondrá los requisitos que CEMAPO, S.C., o cualquier otra Unidad de Inspección y/o Laboratorio de Ensayo (Prueba) interesado, deberán seguir y presentar ante una Entidad de Acreditación, en este trabajo será la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (E.M.A.) para acreditarse en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC's): Especificaciones de Manejo”.

CAPITULO 1 Descripción de la memoria

1.1 Antecedentes

Para esta propuesta de memoria de trabajo, nace el interés de que esta Unidad de Inspección en Auditorías Ambientales pueda acreditarse en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo” como un Laboratorio de Ensayo (Pruebas) para así poder realizar tomas de muestreo y análisis de contenido de “Bifenilos Policlorados” el cuál es encontrado como un fluido dieléctrico de equipos eléctricos como transformadores, capacitores y balastras.

La empresa CEMAPO, S.C., teniendo como actividad principal las auditorías ambientales, diagnóstico ambiental y/o consultorías, a empresas de diferentes giros industriales alrededor del país, han encontrado en varios trabajos de campo, que las empresas cuentan con estos equipos eléctricos en sus instalaciones. La problemática principal es que muchas veces estas empresas no cuentan con un análisis de contenido BPC’s en sus equipos eléctricos que sea conforme en base a lo dispuesto en la NOM-133-SEMARNAT-2015, los cuales deben ser realizados por un laboratorio acreditado por una Entidad de Acreditación y aprobado por una Autoridad Normalizadora, el cual es un requisito documental solicitado en los trabajos de campo por los auditores en materia, para poder dar conformidad con el trámite en cuestión y finalizar el proceso de auditoría, y como resultado la empresa solicitadora del servicio se pueda certificar.

1.2 Justificación

Esta memoria de trabajo está dirigida al Director y equipo de ingenieros auditores de CEMAPO, S.C., encargados de las actividades de la empresa que realizan auditorías ambientales a industrias que son parte del programa de Industria Limpia.

Mi intención ante esta propuesta es que la empresa CEMAPO, S.C. al poderse acreditar en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) referenciado

en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”, pueda ampliarse, formar y establecer un laboratorio de ensayo (pruebas), estando acreditado ante una Entidad de Acreditación autorizada en México siendo en este trabajo, la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. y aprobado por una Entidad Normalizadora, siendo la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Teniendo como propósito ampliar sus alcances y establecer como otro de sus servicios a prestar la realización de toma de muestra y análisis adecuado a los Bifenilos Policlorados (BPC’s) siguiendo la metodología del estándar internacional el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”, siguiendo los procedimientos establecidos por la legislación en México y puedan emitir dictámenes de conformidad a través de los resultados obtenidos de los análisis a los equipos a verificar, realizados por un equipo de trabajo capacitado con el equipo adecuado y así otras empresas puedan ver este nuevo servicio que se ofrece y cotizar por él, dando una oportunidad de crecimiento más allá de las auditorías ambientales y consultas.

1.3 Objetivo

Describir los requisitos necesarios para que la Unidad de Inspección denominada CEMAPO, S.C., extienda su alcance, creando un Laboratorio de Ensayo (Pruebas) que pueda acreditarse en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) para la toma y muestreo de Bifenilos Policlorados referenciado a la NOM-133-SEMARNAT-2015.- “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”.

1.3.1 Objetivos específicos

- Describir las características por las que deben darle cuidado e informarse sobre los Bifenilos Policlorados (BPC’s).
- Describir el procedimiento que se debe realizar para una toma de muestra y análisis de los equipos eléctricos que cuenten con sustancias listadas como Bifenilos Policlorados.

1.4 Alcances y limitaciones

Esta propuesta de memoria de trabajo describirá la importancia de los BPC's en la industria y el medio ambiente y presentará los procedimientos administrativos por los que deberá pasar la Unidad de Inspección CEMAPO, S.C., o cualquier otra Unidad de Inspección que desee operar un laboratorio de ensayo (pruebas), para poder obtener la acreditación mediante el método de prueba **ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010)**, para la prueba de Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's) referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015.- *“Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC's): Especificaciones de Manejo”* ante una Entidad de Acreditación, en este caso será la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (E.M.A.) y posteriormente solicitar la aprobación ante una Autoridad Normalizadora, la cuál será la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) conforme a los dispuesto en la Ley de Infraestructura de la Calidad.

Se limita a que la Unidad de Inspección al momento del ingreso de la solicitud debe contar con un sistema de gestión implementado para poder operar un laboratorio de ensayo (pruebas), basado en la norma de acreditación aplicable al esquema en el cual desea obtener la acreditación siendo la NMX-EC-17025-IMNC-2018: “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración” así como los gastos en los equipos, capacitación y espacios reservados únicamente para las actividades a realizar como un laboratorio de ensayo (pruebas). Cuenta como una limitación para este proyecto los gastos derivados de todo el proceso para la acreditación como para la posterior aprobación, así como los honorarios de los técnicos que en su caso se requieran, ya que éstos correrán por cuenta de los solicitantes, los que deberán ser informados al respecto en el momento de presentar su solicitud, ya que dependiendo del monto final, nosotros como un Organismo de Evaluación de la Conformidad se estimará y comprobará si cuenta con el presupuesto necesario para ser liberado en todo este proceso.

CAPÍTULO 2 Generalidades de la Empresa

2.1 Datos generales

La empresa de origen mexicano denominada **CEMAPO, Consorcio de Especialistas Marco Polo en Sistemas Ambientales y Seguridad Industrial, S.C.**, y acreditando representatividad legal de la misma en el Acta Constitutiva con Número de Instrumento 24,539 Volumen DCXCIX, de fecha 24 de septiembre de 2014, otorgado ante la fe del notario público número 9 de Cuernavaca Morelos, licenciado José Antonio Acosta Pérez, señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones el ubicado Calle Durazno, Mnz. 10 Lote 12A, Colonia Lagunilla del Salto, Cuernavaca, Morelos, CP 62039, es una Unidad de Inspección en Auditorías Ambientales, la cual está acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación, por sus siglas “E.M.A.”, que cuenta con una acreditación expedida: **UVPROFEPA 131**, con vigencia indefinida. Cuya actividad principal es prestar sus servicios de auditorías ambientales, diagnóstico ambiental y/o consultorías a empresas interesadas en obtener un certificado de Industria Limpia, o en su caso renovarlo, parte del Programa Nacional Auditoría Ambiental (PNAA), el cual demuestra el compromiso y desempeño favorable en materia ambiental y que están enfocados en el cuidado, mantenimiento y mejora del medio ambiente, por parte de empresas de diferentes giros y tamaños.



Figura 2.1: Logotipo que demuestra que una empresa cuenta con su certificado de Industria Limpia.

2.2 Inicios de la empresa

CEMAPO, nace de la idea de formar una Unidad de Inspección en Auditoría Ambiental en el año 2013. Finalmente en el 24 de Septiembre del 2014 se constituye legalmente con el nombre de CEMAPO, Consorcio de Especialistas Marco Polo en Sistemas Ambientales y Seguridad Industrial S.C.



Figura 2.2: Logotipo que representa a CEMAPO, S.C.

Significado del Logotipo:

“Crear una simbiosis entre la esencia de la vida, el conocimiento y el planeta tierra para el cuidado del Medio Ambiente”

2.3 Organigrama de la empresa

La empresa CEMAPO, S.C. se encuentra integrada por el equipo de trabajo, como se puede observar en la siguiente figura 2.3:

NOTA 1: Por motivo de confidencialidad de datos personales, se omite la mención de los nombres y su relación con el puesto de trabajo.

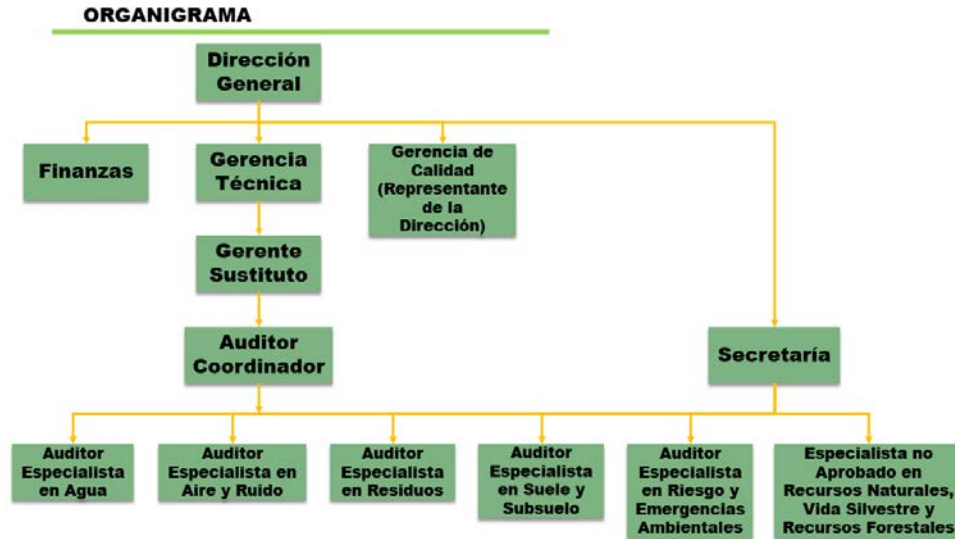


Figura 2.3: Organigrama de la empresa CEMAPO, S.C.

2.4 Misión, Visión y Política

Misión:

Ofrecer nuestros servicios satisfaciendo las necesidades de los clientes por encima de sus expectativas, brindándoles servicios de calidad y con excelencia sin comprometer la imparcialidad.

Visión:

Ser una empresa líder en Auditoría Ambiental.

Política de calidad:

CEMAPO, compromete altos Estándares de Calidad en sus servicios, reconociendo que el cumplimiento con sus clientes y la superación de sus expectativas, constituyen una responsabilidad de toda la organización.

Para lograrlo nos comprometemos:

- Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad cumpliendo los requisitos para obtener servicios de excelencia.

- Mantener comunicación transparente con los clientes, medir su nivel de satisfacción y establecer relaciones de mutuo beneficio, que aseguren competitividad y rentabilidad al negocio.
- Asignación eficaz de funciones, recursos y responsabilidades al personal de la organización.

2.5 Clientes

CEMAPO, S.C. ofrece sus servicios de auditorías ambientales, diagnóstico ambiental y/o consultorías a toda empresa registrada o que desee registrarse en el programa emitido por la PROFEPA denominado: Programa de Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), y tenga por interés obtener su certificado de Industria Limpia y las acciones respectivas que conlleva este certificado.

2.6 Acreditaciones y Aprobaciones

Acreditación expedida por la Entidad Mexicana de Acreditación (E.M.A.):

UVPROFEPA 131

Véase la sección de anexos 1 y 3

Aprobación emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA):

AAPROFEPA-131-15

Véase la sección de anexos 2

2.7 Relación de la empresa con la sociedad

CEMAPO, S.C. es una empresa socialmente responsable. Ayuda a sus clientes a asegurar su cumplimiento con los reglamentos ambientales aplicables a cada región del país, para que sean empresas sustentables y cuiden su impacto en el ambiente. De tal forma que las futuras generaciones cuenten con los recursos que les permitan cubrir sus necesidades y tener un ambiente libre de las consecuencias negativas que puede ejercer el sector industrial.

CAPITULO 3 Marco Teórico y Legal

3.1 Generalidades de los BPC's

Los **Bifenilos Policlorados (BPC's)**, también conocidos como “Askareles” o “Aroclor/Arochlor(s)” son una mezcla de diversos compuestos orgánicos clorados que se han usado desde los años 30's como líquidos aislantes y refrigerantes en diferentes equipos industriales por sus cualidades químicas. Los BPC's se encuentran en forma líquida y sólida. En el caso de los BPC's en estado líquido se distinguen por tener un color que varía desde un tono claro hasta un color amarillo ligero y presentan una consistencia resinosa por tener cantidades elevadas de cloro. En su estado como sólidos, los BPC's se presentan como polvo blando. En general los BPC's no tienen olor ni sabor especial. (*ToxFAQsTM: Bifenilos policlorados (BPCs) [Polychlorinated Biphenyls (PCBs)] | ToxFAQ | ATSDR, 2001.*)

Tabla 3.1

Características Químicas de los BPC's

Fórmula Empírica	$C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$ Donde “n” es mayor a 2, con un rango de 2-7. En el caso de $n=1$, se denominan a los bifenilos “monoclorados”
Masa molecular relativa	189-499 g/mol
Densidad	1,2-1,6 g/cm ³
Punto de ebullición	320-420 °C

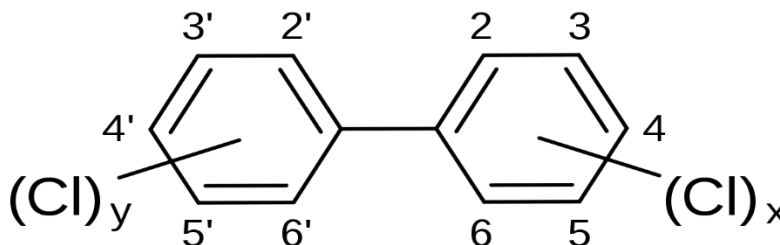


Figura 3.1- Estructura Química General de los Bifenilos Policlorados

Los Bifenilos Policlorados son Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), por lo que son estables, resisten cambios de presión y temperatura. Debido a las propiedades químicas que poseen los Bifenilos Policlorados, se les permiten ser usados en una variedad de aplicaciones industriales, entre las cuales destacan: (Loayza et al., 2015.)

- Son compuestos estables;
- Son difícilmente oxidables;
- Son hidrofóbicos;
- Se bioacumulan;
- No son corrosivos;
- Son buenos conductores de calor, por ello se les usa como fluidos térmicos;
- Son resistentes a altas temperaturas, siendo estables hasta los 200°C, sin embargo se empiezan a descomponer entre los 200°C-450°C y en un rango de 450-1000°C es posible la combustión.

3.2 Exposición a los Bifenilos Policlorados

Si bien los efectos que pueden provocar una sustancia peligrosa a la salud dependen en su mayoría de la dosis de exposición, la duración, la manera en la que se expone, sus características, y los hábitos personales, debido a la toxicidad de los Bifenilos Policlorados presentes en el medio ambiente han sido causa de preocupación internacional, al igual que sus residuos, por su impacto potencial sobre la salud humana y su entorno siendo la fauna y flora.

Los Bifenilos Policlorados son difíciles de degradar, por lo que estos pueden transportarse en diversos componentes ambientales, como por ejemplo se almacenan en el suelo y se desplazan por el aire y agua, pasan por una evaporación desde el suelo o agua a la atmósfera y posteriormente, con la precipitación del agua, vuelven a caer ya sea en cuerpos de agua o suelo, también se transportan en la grasa de los mamíferos y de las aves migratorias. (REGULACION E IMPLICACIONES DE LOS BIFENILOS POLICLORADOS, 2004.).

En el caso de exposiciones laborales su nivel de efecto sobre la salud es difícil de establecer, pero se ha detectado que produce un efecto de “acné clórico”, la decoloración de la piel y algunos estudios a trabajadores expuestos se observan alteraciones en la sangre y orina que pueden indicar daño en el hígado. Un ejemplo histórico de eventos accidentales de exposición a altas cantidades de los Bifenilos Policlorados, fue en Japón (1968) y en Taiwán (1971), donde el aceite usado para cocinar se había mezclado con residuos de BPC's donde además de los efectos ya mencionados, se detectaron con el nacimiento de bebés con bajo peso y un elevado índice de mortalidad entre los bebés por madres expuestas ante esta sustancia. (Loayza et al., 2015.)

3.3 Aplicaciones en la Industria

Como ya mencioné sobre sus características fisicoquímicas, ahora entrando a la parte de uso industrial, los BPC's cuentan con una variedad de aplicaciones industriales en productos de consumo, siendo principalmente usados por sus propiedades dieléctricas, térmicas y lubricantes en lo que la Organización Mundial de la Salud los clasificó en: Sistemas Cerrados, Sistemas Nominalmente Cerrados y Sistemas Abierto. (IPCS, 1992.)

- **Sistemas Cerrados:** Estas unidades están selladas o cerradas y los BPC's se mantienen dentro del equipo. Dado las características de estos equipos las emisiones de BPC's pueden ocurrir en trabajos de mantenimiento y reparación al equipo en caso de un accidente laboral (incendio del equipo), por lo que los trabajadores y el ambiente no se expuestos en condiciones normales a los BPC's.

Entre los equipos que cuentan como Sistemas Cerrados están: los condensadores, transformadores, motores eléctricos, balastos de equipos de iluminación, electroimanes, entre otros.

- **Sistemas Nominalmente Cerrados:** Son sistemas donde los BPC's no se encuentran en contacto directo con el medio ambiente ni los trabajadores, pero podrían llegar a liberarse periódicamente por el uso del equipo.
Entre los equipos que cuentan como Sistemas Nominalmente Cerrados están: intercambiadores de calor, sistemas hidráulicos, bombas de vacío, entre otros.

- **Sistemas Abierto:** En el caso de estos sistemas los BPC's en si son parte de los productos que se encuentran fácilmente en contacto con el medio ambiente y el ser humano.
Entre los productos que cuentan como Sistemas Abierto están: tintas, materiales aislantes, lubricantes, adhesivos, pinturas, plaguicidas, plastificantes, entre otros.

3.4 Manejo de los Bifenilos Policlorados

Sabiendo sobre el impacto que generan los Bifenilos Policlorados, así como el material contaminado por los mismos, se han desarrollado métodos para eliminar o reducir la concentración de BPC's en dichos materiales. Sin embargo, para una empresa prestadora de servicios en materia de residuos peligrosos, siendo los Bifenilos Policlorados, deben cumplir con estrictas medidas y disposiciones ambientales las cuales son establecidas por la entidad responsable en materia. En México, las empresas prestadoras de servicios deben contar con una Autorización expedida por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR) es la Unidad Administrativa, encargada de aplicar la política general sobre materiales y residuos peligrosos, sitios contaminados con éstos y la realización de actividades altamente riesgosas. Cuenta con la atribución de expedir autorizaciones para la instalación y operación de sistemas para el almacenamiento,

transporte, reuso, reciclaje, tratamiento, incineración y disposición final de residuos peligrosos; la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos; la remediación de sitios contaminados con éstos; así como emitir observaciones y recomendaciones sobre los estudios de riesgo ambiental y aprobar los programas para la prevención de accidentes de las actividades altamente riesgosas en operación.

De acuerdo a la NOM-133-SEMARNAT-2015 “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”, específica que el manejo de los equipos BPC’s, líquidos BPC’s y residuos peligrosos BPC’s derivados de las actividades de mantenimiento o por desincorporación de aquellos equipos que contengan BPC’s, deben manejarse a través de las siguientes etapas:

1. Almacenamiento

Aquellos residuos peligrosos de BPC’s antes de ser enviados a un almacén temporal de residuos peligrosos, éstos deben ser condicionados cumpliendo con su legislación aplicable.

2. Transporte

Su transporte sólo podrá realizarse por vía terrestre o marítima. Derivado de esto, el transportista deberá estar capacitado y contar con equipos y materiales antiderrames necesarios para situaciones en las que se puedan presentar derrames durante el transporte de los equipos y residuos BPC’s, así como contar con un directorio con los números de Protección Civil Federal y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Aquellas unidades de transporte que se vean implicadas en el contacto directo con los líquidos o residuos BPC’s, deberán ser sometidos a actividades de limpieza para su descontaminación. Conforme a la norma todos los líquidos y sólidos que se generen deben ser manejados como residuos peligrosos BPC’s.

3. Tratamiento y eliminación

En cuanto a manejo de los Bifenilos Policlorados, la disposición final de éstos como Residuos Peligrosos es de los aspectos más importantes, ya que se debe tener a consideración contaminar al ambiente lo menos posible en el momento de su tratamiento. De acuerdo a las legislaciones y la NOM-133-SEMARNAT-2015, los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP's), incluyendo a los Bifenilos Policlorados, así como los residuos que los contengan, sólo podrán descontaminarse, tratarse o eliminarse por los métodos de tratamiento autorizados, siendo:

- Extracción líquido-líquido;
- Retrolavado;
- Químicos catalíticos;
- Incineración; y
- Glasificación, plasma o pirolisis.

En México y de acuerdo a las leyes ambientales el **confinamiento** de los BPC's y sus residuos está **prohibido**.

Dependiendo del tipo de tratamiento a usar se debe considerar:

- Para el tratamiento de los equipos BPC's su proceso será: retrolavado y la extracción líquido-líquido. De los líquidos que se extraigan, serán sujetos a eliminación.
- Para los procesos de eliminación de BPC's estos serán por: incineración, gasificación, plasma, pirolisis y químico catalítico.

Para poder operar con algunos de estos métodos mencionados, las empresas prestadoras de servicios con autorizaciones vigentes, deben someterse previamente a la ejecución de un protocolo de prueba.

3.5 Residuos de Bifenilos Policlorados y su Ciclo de vida en transformadores

Se sabe que la integración de los BPC's al medio ambiente puede ocurrir durante su manufactura, uso, retiro de los equipos que los contenían, por accidentes como derrames durante el transporte o incendios de los equipos. También por derrames de los equipos en sitios como en su disposición final.

En el caso de los transformadores con aceites dieléctricos, el ciclo de vida de los BPC's como residuos, inicia en el momento de un muestreo para el análisis del equipo, con la finalidad de demostrar la presencia de BPC's en el mismo. Si se obtiene un resultado positivo, demostrando la presencia de BPC's, se debe drenar el aceite contaminado, para proceder a envasarlo y embalarlo de manera adecuada y de igual manera poder etiquetarlo para su fácil identificación. Después se procede a su recolección y transporte para su disposición final acorde a los métodos establecidos por la legislación mexicana.

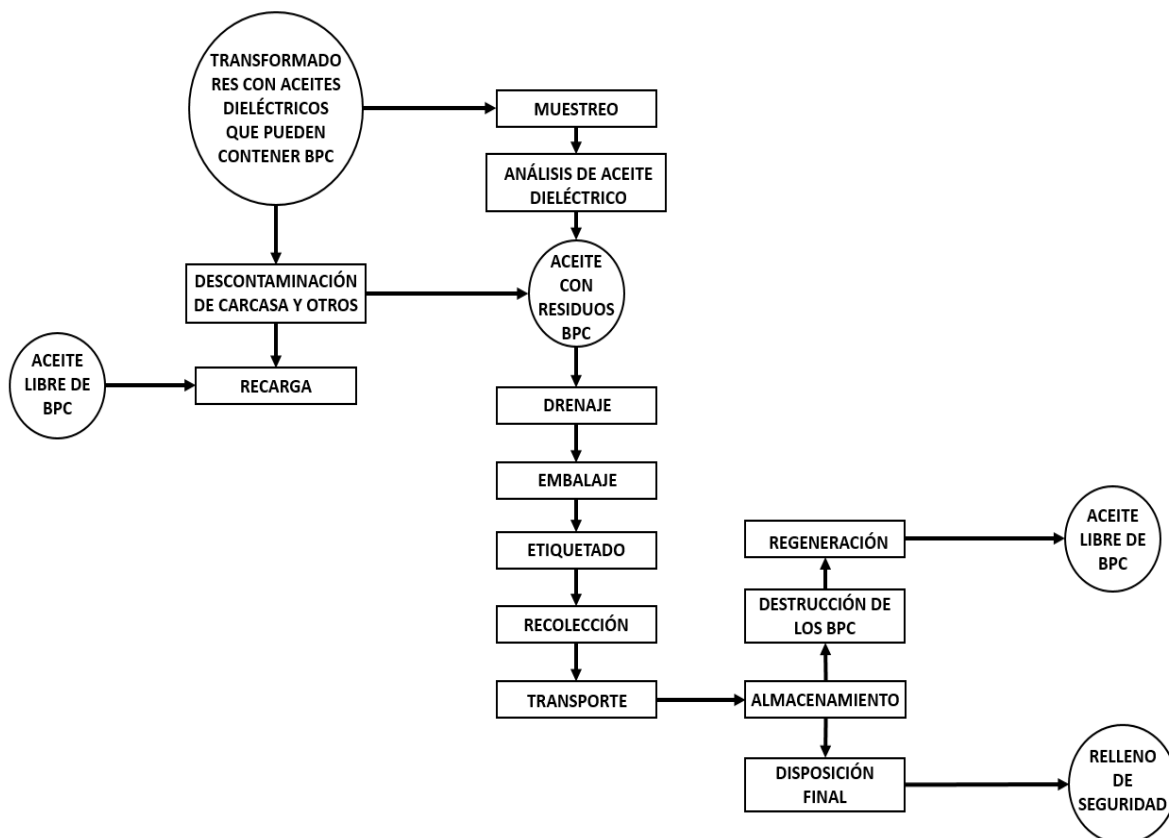


Figura 3.2 Ciclo de Vida de los residuos de BPC's usados en transformadores.

Fuente: (Loayza et al., 2015.)

3.6 Empresas Prestadoras de Servicios Autorizadas

Entre las empresas prestadoras de servicios que se encuentran autorizadas por la SEMARNAT para el manejo de los residuos de Bifenilos Policlorados (BPC's) se encuentran mencionadas en la Tabla 3.2:

Tabla 3.2
Empresas Prestadoras de Servicios Autorizadas

Razón Social	Dirección	Autorización	Fase de Manejo
Energy Solutions, S.A. de C.V. (antes System of Energy, S.A. de C.V.)	Av. Tercera No. 1675, Interior A, Planta Alta, Col. Eduardo Guerra, C.P. 27280, Torreón, Coahuila.	05-VIII-11-22	Tratamiento
Sem-Tredi, S.A. de C.V.	Amores No. 707, Interior 502, Del Valle, C.P. 03100, Benito Juárez, Ciudad de México.	09-I-25-19	Manejo en sitio
Chemel, S.A. de C.V.	Insurgentes Sur No.1480 Piso 12, Col. Insurgentes Mixcoac, C.P. 03230, Benito Juárez, Ciudad de México.	9-3-PS-VI-12-94	Manejo en sitio
Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales, S. de R.L.	Manuel López Cotilla No. 835, Col. Del Valle Centro, C.P. 03100, Benito Juárez, Ciudad de México.	09-VIII-37-22	Manejo en sitio
Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales, S. de R.L.	Av. Central Norte 1, Lote 5, Manzana 832, Parque Industrial Tepeji del Río, Tepeji del Río, Hidalgo.	13-63-PS-VII-01-2001	Incineración

Razón Social	Dirección	Autorización	Fase de Manejo
S.D. Myers de México, S.A. de C.V.	Calle Ing. Salvador Sánchez Colín Manzana 18-B, Lotes 4 y 5 Parque Industrial Atlacomulco, Atlacomulco, Estado de México.	15-14-PS-V-13-95	Tratamiento
Veolia Soluciones Industriales México, S.A. de C.V. (antes Residuos Industriales Multiquim, S.A. de C.V.)	Av. Lázaro Cárdenas No. 435, Piso 10, Col. Zona Loma Larga Oriente, C.P. 66266, San Pedro Garza García, Nuevo León.	19-I-07-14	Manejo en sitio
Corporativo de Servicios Ambientales, S.A. de C.V.	Calle Pijije No. 101-Lt-4, Col. Tabasco 2000, C.P. 86035, Villahermosa, Tabasco.	27-V-69-18	Manejo en sitio

NOTA 2: Listado extraído de la página de la SEMARNAT en el apartado de Documentos: “Rubro 13 Directorio de empresas prestadoras de servicios para el manejo de residuos de Bifenilos Policlorados (BPC’s), para las modalidades de descontaminación, decloración catalítica, acondicionamiento y trasvase, tanto de manejo in situ como establecimiento fijo.” (*Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos, 2022.*)

3.7 Legislación Mexicana Aplicable

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Esta Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece medidas y procedimientos en materia de residuos, con el fin de poder prevenir la generación de los mismos, poder valorizarlos y tener una gestión integral de los

residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y así prevenir la contaminación que éstos generarían al medio ambiente.

De acuerdo a los artículos establecidos en esta Ley en lo relacionado a los BPC's:

- **Artículo 31.-** *“Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:*
 - **Fracción X.** *Compuestos orgánicos persistentes como los Bifenilos Policlorados;”*

- **Artículo 45.-** *“Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*
En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.”

- **Artículo 49.-** *“La Secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.*
En todo caso, la generación y manejo de residuos peligrosos clorados, persistentes y bioacumulables, aun por parte de micro o pequeños generadores, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas y planes de manejo correspondientes.”

- **Artículo 60.-** *“Los representantes de los distintos sectores sociales participarán en la formulación de los planes y acciones que conduzcan a la prevención, reducción o eliminación de emisiones de contaminantes orgánicos persistentes en el manejo de residuos, de conformidad a las disposiciones de esta Ley, y en cumplimiento a los convenios internacionales en la materia, de los que México sea parte.”*

- **Artículo 67.-** *“En materia de residuos peligrosos, está prohibido:*
 - **Fracción III.** *El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes como los Bifenilos Policlorados, los compuestos hexaclorados y otros, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo;*
 - **Fracción IV.** *La mezcla de Bifenilos Policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;*
 - **Fracción IX.** *La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.”*

- **Artículo 86.-** *“En la importación de residuos peligrosos se deberán observar las siguientes disposiciones:*
 - **Fracción II.** *En ningún caso se autorizará la importación de residuos que sean o estén constituidos por compuestos orgánicos persistentes;”*

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Además de lo hablado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece procedimientos administrativos y requerimientos para el otorgamiento de autorizaciones de tratamiento, incineración y disposición final de residuos peligrosos, Especificaciones técnicas para el almacenamiento de residuos peligrosos, Protocolo de pruebas para incineración, pirolisis, plasma y gasificación, Prórroga para el almacenamiento máximo a 1 año, Especificación de requerimientos a presentar en la COA, Autorización para manejo in situ para residuos organohalogenados, Proceso administrativo y requerimientos para la autorización de exportación de residuos peligrosos.

Este Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en lo relacionado a los BPC's establece, de acuerdo al artículo:

- **Artículo 105.-** *“Conforme a lo ordenado en el artículo 67, fracción III, de la Ley, los compuestos orgánicos persistentes, incluyendo a los Bifenilos Policlorados, así como los residuos que los contengan, no podrán disponerse finalmente en confinamientos controlados o en cualquier otro sitio si contienen concentraciones iguales o superiores a cincuenta partes por millón.*

Los compuestos orgánicos persistentes incluyendo a los Bifenilos Policlorados, los organohalogenados como los organofluorados, así como los residuos que los contengan, sólo podrán descontaminarse, tratarse o eliminarse de acuerdo con las normas oficiales mexicanas correspondientes, entre otros, bajo cualquiera de los siguientes procesos:

- I. *Extracción líquido-líquido;*
- II. *Retrolavado;*
- III. *Químicos catalíticos;*
- IV. *Incineración; y*
- V. *Glasificación, plasma o pirolisis.*

En cualquier caso, será indispensable para la obtención de la autorización para operar los procesos antes mencionados, la ejecución de un protocolo de pruebas.”

3.8 Normas Oficiales Mexicanas

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Esta norma es la que establece los pasos a seguir para realizar una correcta caracterización y una correcta identificación de aquellos residuos que son considerados como “Residuos Peligrosos”, en el cual muestra 5 listados diferentes en los cuales se puede corroborar e identificar a qué clase de residuos pertenece aquel que deseas identificar.

De acuerdo a esta NOM-052-SEMARNAT-2005, se deben descartar aquellos residuos que se encuentren regulados por otra normatividad, en su numeral 6.3.2 establece que *“Los bifenilos policlorados (BPC’s) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.”* Por lo que todo lo que se refiere a los Bifenilos Policlorados (BPC’s) será por medio de NOM-133-SEMARNAT-2015: “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”.

NOTA 3: Si bien la NOM-052-SEMARNAT-2005 hace mención a la “NOM-133-SEMARNAT-2000” dado su fecha de publicación y que estaba citando, la NOM-133-SEMARNAT-2000 se encuentra derogada por su versión actualizada y vigente, la NOM-133-SEMARNAT-2015 por lo que es con la que se trabajará.

NOM-133-SEMARNAT-2015: “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC’s): Especificaciones de Manejo”.

La Norma establece todo lo relacionado a los Bifenilos Policlorados, desde su identificación en equipos BPC’s, el manejo adecuado a éstos equipo ya identificados, tanto como para líquidos, sólidos y residuos peligrosos de BPC’s.

Definiciones proporcionadas por esta Norma Oficial Mexicana:

Para fines de esta memoria de trabajo, se usarán términos y definiciones indicadas en la NOM-133-SEMARNAT-2015:

Numeral 4.7: Equipos BPC's.- *“Aquellos equipos eléctricos (capacitores, transformadores y balastras) que contienen BPC's en concentración igual o superior a 50 ppm o 100 µg/100 cm².”*

Numeral 4.10: Líquidos BPC's.- *“Aquellos que contengan una concentración igual o mayor a 50 ppm de BPC's.”*

Numeral 4.15: Residuos Peligrosos BPC's.- *“Todos aquellos que contengan Bifenilos Policlorados en una concentración total que sea igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm² de BPC's.”*

Numeral 4.19: Sólidos impregnados BPC's.- *“Aquellos que contengan una concentración igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm² de BPC's.”*

De acuerdo a esta NOM-133-SEMARNAT-2015, para la identificación de los equipos BPC's la NOM establece que:

- a) Los equipos eléctricos (capacitores y transformadores) deben contar con una placa de identificación en la cual se especifique algunos de los fluidos dieléctricos que se encuentran en el listado del **Anexo 5**. Así mismo, se debe contar con registros de equipos anteriormente identificados como BPC's han sido tratados o reporte de análisis, de lo contrario se considera todavía como BPC's.
- b) El poseedor de cualquier equipo eléctrico, debe verificar si dicho equipo emplea líquidos que contienen BPC's y realizar las pruebas de laboratorio pertinentes para determinar la concentración los mismos. Para esto se debe contratar los servicios de un laboratorio debidamente acreditado.
- c) Los equipos BPC's deben contar con documentación necesaria para verificar información como:
 - a. Placa donde especifique es esta libre de contenido BPC's;
 - b. Comprobante de descontaminación;

- c. Reporte de análisis; y
- d. Hoja de datos de seguridad del aceite dieléctrico contenido en el equipo.
- d) Las balastras que fueron fabricadas antes del año 1980, así como aquellas que carezcan de información como: fecha de fabricación o indicación de contenido BPC's, son considerados como equipo eléctrico BPC's.
- e) Todo equipo considera como “equipo BPC's” deberá llevar una etiqueta de acuerdo al **Anexo 4**.

NOTA 4: El comprobante de tratamiento realizado por un prestador de servicios autorizado debe de indicar una concentración menor a 50 ppm o 100 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$, para dejar de ser considerado como equipo BPC's, caso contrario si la concentración es mayor o igual a 50 ppm o 100 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$, continúa su estatus como equipos BPC's.

La Norma establece 3 tipos de métodos de prueba para poder determinar el grado de BPC's en los equipos, entre los cuales están:

El Método de Prueba **EPA 8082A-2007**, el cual consiste en la determinación de Bifenilos Policlorados por cromatografía de gases con detector de captura de electrones. Cuya matriz a probar son:

- I. Sólidos;
- II. Tejidos;
- III. Remanentes de lavado de contenedores que estuvieron en contacto con BPC's; y
- IV. Fluidos de transformador.

El Método de Prueba **EPA 8270 D-2007**, el cual consiste en la determinación de compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases-espectrometría de masas. Cuya matriz a probar son:

- I. Residuos sólidos; y

II. Muestras de aire, suelos y agua.

El método de prueba **ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010)**, el cual consiste en la determinación de Bifenilos Policlorados por cromatografía de gases con detector de captura de electrones. Cuya matriz a probar son:

- I. Aceites dieléctricos;
- II. Líquidos aislantes; y
- III. Aceites de transformador.

Dado el propósito de esta memoria, el método de prueba en el que me basaré será **ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010)** ya que es el estándar internacional de prueba para los Aceites dieléctricos, líquido aislante o aceite de transformador. Fluidos que son encontrados en los equipos eléctricos en el sector industrial.

Responsabilidades

En cuanto a las especificaciones generales todos aquellos poseedores de equipos BPC's o generadores de residuos peligrosos **deben** cumplir con la normatividad aplicable.

Entre las responsabilidades a las que se encuentran obligados son:

- I. Elaborar una bitácora de mantenimiento, donde se contengan los datos de:
 - a. Número de serie del equipo;
 - b. Capacidad;
 - c. Fecha de fabricación;
 - d. Marca;
 - e. Peso total;
 - f. Litros de aceite dieléctrico contenido;
 - g. Fechas en las que se le realizó mantenimiento al equipo;
 - h. Anotar las actividades realizadas, con nombre y firma del responsable;
 - y
 - i. Concentración de BPC's posterior al mantenimiento.

- II. Deben contar con un programa de mantenimiento preventivo, conforme al procedimiento establecido en esta Norma Oficial Mexicana. Observar el **Anexo 6**.
- III. Se debe presentar ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) un reporte anual de manera escrito libre en el cual se incluya el inventario actualizado de equipos BPC's, residuos peligrosos BPC's y residuos tratados durante el año, expresado en unidades de masa, en el periodo del 1 de marzo al 30 de junio cada año. La información a presentar se encuentra en el **Anexo 7**.
 - a. Para el caso de los Residuos Peligrosos de BPC's, toda la información relacionada a ellos se reportará en la Cédula de Operación Anual.
- IV. Deben contar con un programa de desincorporación, cuya fecha límite para desincorporar dichos equipos es en 2025. Este programa se elabora y ejecuta estimando el final de su vida útil o por resultado de una inspección de su condición, se dictamine que deba suspender su operación definitivamente.
- V. Se deben contar con comprobantes de tratamientos a los residuos peligrosos de BPC's una vez son realizados.
 - a. Para el caso de eliminación de residuos peligrosos de BPC's, se deberá usar el formato establecido por la Norma Oficial Mexicana. Véase el **Anexo 8**.
- VI. Sólo pueden contratarse compañías prestadoras de servicios de manejo de Residuos Peligrosos BPC's que se encuentren autorizadas y aprobadas vigentes por la Secretaría.
 - a. Se deben conservar los manifiestos y comprobantes de destrucción por un periodo de cinco años.
- VII. Aquellas empresas contratadas que prestan servicios en mantenimiento de los transformadores, que involucran el manejo de aceites libres de BPC's y se realicen en el sitio, deberán presentar ante la empresa contratista un análisis por un laboratorio acreditado y aprobado que comprueben que el equipo y los aceites a usar se encuentran libres de BPC's.

- a. Así mismo, pasados los 3 meses del mantenimiento realizado, se deberán realizar análisis al transformador, para verificar que no hubo contaminantes.

VIII. Aquellos equipos BPC's, a menos que sean sometidos a destrucción, no deberán de desagregar partes del mismo.

Manejo de los equipos BPC's, líquidos BPC's, sólidos impregnados BPC's y residuos peligrosos BPC's

En cuanto a su manejo, ya se ha mencionado en el **apartado 3.4 "Manejo de los Bifenilos Policlorados"** de este capítulo, pero también en la NOM-133-SEMARNAT-2015 menciona que para el caso de un proceso de tratamiento o químico catalítico, si este llegara a generar alguna emisión al medio ambiente, se debe verificar los límites máximos permisibles que estos emitirán, para ello se elaboraron 2 tablas en las que se especifican siendo:

Tabla 3.3

Límites Máximos Permisibles para Emisiones De BPC's al Medio Ambiente en Procesos de Tratamiento o Químicos Catalíticos.

EMISIONES	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Emisión a la atmósfera	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Agua residual	5 $\mu\text{g}/\text{l}$
Sólidos residuales*	<50 mg/kg

*Los resultados deben ser en mg/kg base seca.

En el caso de derrames al suelo natural con líquidos BPC's, se les deberá realizar una remediación y posteriormente se deberán revisar los límites máximos permisibles de contaminación de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3.4

Límites Máximos Permisibles de Contaminación en Suelo

USO DE SUELO	BPC's EN mg/kg B.S.*
Agrícola	0.5
Residencial	5
Industrial/comercial	25

*Cuantificación en base seca (B.S.) y con la suma de todos los tipos de BPC's detectados.

Los métodos de prueba a utilizar para determinar los Límites Máximos Permisibles en estos casos serían EPA 8082A-2007 y EPA 8270 D-2007, establecidos en esta NOM-133-SEMARNAT-2015.

3.9 Normas Mexicanas

NMX-AA-162-SCFI-2012 Auditoría Ambiental– Metodología para Realizar Auditorías y Diagnósticos, Ambientales y Verificaciones de Cumplimiento del Plan de Acción- Determinación del Nivel de Desempeño Ambiental de una Empresa - Evaluación del Desempeño de Auditores Ambientales.

Este estándar es ocupado para las auditorías ambientales, diagnósticos ambientales y verificación del cumplimiento de plan de acción a las que debe seguir una Unidad de Inspección para la conformidad y de la obtención de un “Nivel de Desempeño Ambiental (NDA) 1 ó 2”, dependiendo del solicitado por el cliente, la cual se otorgará como resultado de una verificación conforme al final del proceso. En este estándar NMX-AA-162-SCFI-2012 se establecen los procedimientos, requisitos y documentación necesaria y solicitada (los cuales también dependen del tipo de NDA) que se deberán seguir y solicitar durante una auditoría ambiental.

En cuanto a los Bifenilos Policlorados, al ser contados como residuos peligrosos, se verificarán el cumplimiento de conformidad de lo ya dispuesto en la NOM-133-SEMARNAT-2015: “Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC's): Especificaciones de Manejo”.

NMX-EC-17020-IMNC-2014: Evaluación de la conformidad- Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de unidades (organismos) que realizan la verificación (inspección).

Este estándar contiene los requisitos para que las Unidades de Inspección que realizan inspección, sean de tipo A, B o C puedan operar de manera conforme a lo estipulado por la ley, denotando la imparcialidad, confidencialidad y la operación coherente de todas las actividades de inspección que presta como servicio, demostrando su competencia en el área y dando resultados de calidad.

NMX-EC-17025-IMNC-2018: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

Este estándar propone una serie de requisitos como la imparcialidad y la operación coherente para laboratorios interesados en demostrar que están operando de acuerdo con los requerimientos establecidos por este documento y establece los sistemas de calidad en laboratorios y permite reconocer su capacidad y competencia.

3.10 Entidades de acreditación

Conforme a lo estipulado en el Artículo 43 de la Ley de Infraestructura de la Calidad: *“La Evaluación de la Conformidad forma parte de la Infraestructura de la Calidad y está integrado por las Entidades de Acreditación, por los Organismos de Evaluación de la Conformidad, las Autoridades Normalizadoras, el Centro Nacional de Metrología, los Institutos Designados de Metrología en el ámbito de sus competencias, así como por los Organismos Nacionales de Estandarización, los sujetos facultados para estandarizar, otras entidades, agencias o instancias públicas auxiliares de las Autoridades Normalizadoras”.*

Las **Entidades de Acreditación** son personas morales, cuyo trabajo es poder acreditar a los Organismos de Evaluación de Conformidad (OEC) conforme a lo

estipulado en el Capítulo II, Sección Primera, Artículos 49, 50, 51 y 52 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, a todos aquellos que soliciten ser acreditados.

Las Entidades de Acreditación podrán operar en una o en diversas materias, sectores o ramas de actividad, siempre y cuando operen bajo un sistema de gestión de la calidad internacionalmente reconocido, tengan cobertura nacional y que cumplan con lo señalado en el Artículo 49 de la Ley de Infraestructura de la Calidad.

De acuerdo al Artículo 70 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, *“Los acuerdos de reconocimiento mutuo son los instrumentos por medio de los cuales las partes involucradas se reconocen recíprocamente...”*, por lo que la legitimidad de las Entidades de Acreditación se funda en el reconocimiento mutuo y en la participación de las autoridades públicas dentro de sus estructuras.

Las acreditaciones sirven para poder darnos la “credibilidad” de lo que hacemos, en la materia acreditada y conforme a las legislaciones y normas que le apliquen, está bien y no puede haber margen de error. Eso otorga la confianza necesaria para que todos aquellos que solicitan a los Organismos de Evaluación de Conformidad (OEC) su servicio de evaluación o inspección, sepan que los resultados que obtendrán serán verídicos.

De acuerdo a la Secretaría de Economía de la Nación de México, existen 3 Entidades de Acreditación autorizados para poder emitir sus acreditaciones a favor de aquellos que pretendan operar como Organismos de Evaluación de la Conformidad, entre las cuales tenemos:

1. Entidad Mexicana de Acreditación (E.M.A.)
2. Mexicana de Acreditación, A.C. (M.A.A.C.)
3. Sociedad Internacional de Acreditación, A.C. (S.I.A.A.C.)



Figura 3.3: Logotipo que representa a “Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.”



Figura 3.4: Logotipo que representa a “Mexicana de Acreditación, A.C.”



Figura 3.5: Logotipo que representa a “Sociedad Internacional de Acreditación, A.C.”

Entre estas 3 entidades de acreditación, se escogió buscar la acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (E.M.A.), debido que a diferencia de M.A.A.C. que es relativamente nueva en el área como una entidad de acreditación, siendo que inició operaciones el 9 de agosto de 2018 como Asociación Civil regida por el derecho privado y S.I.A.A.C. no respondió a los llamados y correos donde se solicitaba información para poder obtener una acreditación con ellos; la E.M.A. es la primera entidad de acreditación de gestión privada en México la cual inició operaciones desde el 15 de enero de 1999, siendo reconocida al ser publicada en el Diario Oficial de la Federación como el primer órgano acreditador de México, ya que antes de la E.M.A. era el mismo gobierno federal a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (hoy Secretaría de Economía) quienes otorgaban la acreditación.

Teniendo todo este tiempo siendo una entidad acreditadora, otorga más confianza en sus procesos de acreditación y por la experiencia que tienen en el área, son capaces de resolver las problemáticas y dudas que puedan surgir en este proceso y CEMAPO, S.C. ya cuenta con acreditaciones por parte de la E.M.A., facilitando las relaciones para el proceso.

CAPITULO 4 Procedimiento para conseguir la acreditación para un Laboratorio de Ensayo (Prueba) que será parte de CEMAPO, S.C.

4.1 Revisión documental pre solicitud, Diferencias de los requisitos de operación entre la NMX-EC-17020-IMNC-2014 para Unidades de Inspección y NMX-EC-17025-IMNC-2018 para un Laboratorio de Ensayo (Prueba).

Dado que CEMAPO, S.C. es una Unidad de Inspección en Auditorías Ambientales, ya cuenta con los procedimientos y documentación para poder operar como una Unidad de Inspección establecidos por la NMX-EC-17020-IMNC-2014: Evaluación de la conformidad- Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de unidades (organismos) que realizan la verificación (inspección), por lo que para poder establecer y operar un Laboratorio de Ensayo (Pruebas) se deben contar con los requisitos, procedimientos y documentación pertinente a la NMX-EC-17025-IMNC-2018: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Se realizó una matriz comparativa donde se dispusieron los puntos con lo que ya contaba CEMAPO, S.C. como una Unidad de Inspección y así distinguir sus similitudes y diferencias para poder trabajar en los documentos que faltaría o se les requería una modificación para poder realizar actividades como un Laboratorio de Ensayo (Pruebas) que pueda ser acreditado en la prueba de Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's) mediante el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015 "Protección Ambiental- Bifenilos Policlorados (BPC's): Especificaciones de Manejo". Véase **Anexo 9**.

Al tener un Sistema de Gestión parecido y dado que se usará un método de prueba internacional, se facilita la modificación e implementación de la documentación requerida para poder estar conforme en cuanto a los requisitos de la NMX-EC-17025-IMNC-2018, solo se le debe dedicar el tiempo suficiente. Una vez estando conforme se puede proceder con el inicio del proceso de acreditación solicitando a la E.M.A. los servicios y documentos pertinentes para obtener la acreditación final.

4.2 Procedimiento para la acreditación

Para poder iniciar con el proceso de Acreditación ante la E.M.A., primero deberemos manifestar de manera verbal o escrita, identificándonos y notificar el tipo de evaluación de conformidad que se desea llevar a cabo para obtener la acreditación, en este caso sería en base a un Laboratorio de Ensayo (Prueba).

Posterior a esto, se deberá ingresar una solicitud vía electrónica en el Sistema Automatizado de la E.M.A. (“SAEMA”), en la página en línea: <https://ema.mx/saema/UsuarioSession/Login>, en la cual se deberá ingresar el usuario y contraseña que serán proporcionados por la E.M.A., después se podrá proceder con el esquema en el que nos deseamos acreditar.



Figura 4.1: Página de inicio de “SAEMA”.

Ya iniciada la sesión en SAEMA, se deberá enviar la documentación indicada en el portal, incluyendo el pago del servicio solicitado. La E.M.A. mandará información sobre la cotización que se llevará a cabo para este proceso, los gastos derivados de la acreditación correrán a cuenta de nosotros como la parte interesada.

Nosotros como los solicitantes del servicio, debemos asegurarnos de que la documentación subida en SAEMA sea ingresada en su totalidad, siendo:

1. El Contrato de prestación de servicios de acreditación vigente, se ingrese por duplicado, requisitado y firmado por el representante legal pudiendo ser a través de la firma electrónica o digitalizado. (Véase el apartado 4.8 **Contrato y Costos del Proceso de Acreditación**)

2. Toda la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad debe ingresarse como copia controlada, con base en los requisitos de control de documentos de su propio sistema de gestión y en caso de que la documentación haga referencia a otros documentos, estos también estén incluidos, a través del sistema SAEMA. (Véase el apartado 4.7 **Check list de la documentación requerida para la Acreditación**)
3. Se incluya la evidencia del pago correspondiente. (Véase el apartado 4.8 **Contrato y Costos del Proceso de Acreditación**)

Nuestra solicitud de acreditación y los procesos de evaluación subsecuentes se dará seguimiento por la E.M.A. a través del sistema informático SAEMA, donde se proporcionará un “número de referencia”, el cual será la identificación del trámite durante todo el proceso de evaluación y acreditación.

Procedemos a la revisión documental que se solicita en el portal de SAEMA, la cual hemos ajustado y preparado en base a la NMX-EC-17025-IMNC-2018 para su revisión y entrega, y así continuar con el proceso de acreditación y evaluación. Una vez recibida la documentación por SAEMA, un Ingeniero de proceso por parte de la E.M.A., se asegura que la documentación está completa (solicitud de acreditación y todos los anexos indicados en la misma) y que cumple los requisitos establecidos. El Ingeniero de proceso, enviará a través del SAEMA, en un plazo no mayor a 3 días hábiles a partir de la fecha indicada, el resultado de la revisión de la solicitud. Si la información está completa, podemos proceder con el inicio del proceso de evaluación. Si la información no está completa, contamos con 20 días hábiles a partir de la notificación, del resultado de la revisión, por SAEMA para completar la información. Si la información no es proporcionada a la entidad dentro del plazo establecido (20 días hábiles), el Ingeniero de proceso nos informará por escrito, en un plazo no mayor a 3 días hábiles (contados a partir del vencimiento de los 20 días hábiles), que la solicitud de acreditación ha sido atendida y concluida, y se deberá iniciar nuevamente el proceso de evaluación y acreditación.

4.3 Proceso de Evaluación

Este proceso inicia una vez se verifica que la documentación entregada está completa y la E.M.A. cuenta con el personal para atender el servicio de acreditación. Se nos notifica en el portal de SAEMA que el proceso de Evaluación a iniciado en un plazo no mayor a 2 días hábiles, contados a partir de la recepción de la información completa.

1ra Etapa: Designación del Equipo Evaluador

Para esta etapa antes la E.M.A. debe verificar si cuenta con el (los) experto(s) técnico(s) necesarios para atender la solicitud en los tiempos establecidos en este procedimiento, de no contar con ellos la E.M.A. nos informará el tiempo requerido para contar con dicha capacidad, donde se nos solicitará una respuesta sobre si desea que se continúe con el proceso de esta forma o en su defecto desea que este concluya y hacer una nueva solicitud posteriormente. De contar con el personal adecuado, se designará a los miembros del equipo evaluador registrados en el Padrón de Evaluadores de E.M.A., con base al procedimiento “Designación de Equipo Evaluador”, MP-CP030 (Programa Interno) y considerando los riesgos asociados al proceso de evaluación.

El tiempo máximo para llevar a cabo esta etapa es de 10 días hábiles, contando a partir de la fecha en la que se notifica el inicio del proceso. El Ingeniero de proceso en un plazo de los 5 días hábiles (a partir de la fecha de la notificación del inicio de proceso), nos notificará mediante el SAEMA la designación del equipo evaluador, indicando el nombre del evaluador y cualquier observador, organización a la que pertenecen para su aceptación u objeción, para la designación se tomarán en cuenta los riesgos asociados a la imparcialidad descritas así como la política de objeciones descritas en el procedimiento “Designación de Equipo de evaluación” (Programa Interno). Debemos enviar una respuesta de aceptación u objeción, mediante el SAEMA o por correo electrónico a más tardar en 5 días hábiles (contados a partir de la recepción de la notificación designación del equipo

evaluador) en caso de no recibir respuesta dentro de los 5 días hábiles mediante el SAEMA se da por entendido que aceptamos al Equipo Evaluador.

Una vez aceptado el equipo evaluador, se procede con la siguiente etapa del proceso. Todos los cambios de los integrantes del equipo evaluador por parte de la entidad (en caso de haber) se darán a conocer por medio de SAEMA, para que lo aceptemos o mostremos alguna objeción (en caso de haber).

Para finalizar esta etapa el Ingeniero de procesos hará llegar nuestra documentación a los integrantes del equipo evaluador mediante SAEMA en un plazo de 2 días hábiles. En caso de enviar información adicional al equipo evaluador que requiera para la evaluación y que no pueda consultar el antes mencionado por SAEMA esta se enviará por correo electrónico o cualquier otro medio designado por la entidad.

2da Etapa: Revisión Documental

En esta etapa, dado que será una acreditación inicial, la información documental subida en SAEMA se revisará por el equipo de expertos para verificar que cumpla con los requisitos y criterios. Dado que esta es una acreditación inicial la revisión documental se realiza previo a la etapa de evaluación.

Una vez el evaluador líder o líder técnico revise la información documental, cuenta con 8 días hábiles para elaborar el reporte de revisión documental sobre el contenido de la información ingresada. Este reporte nosotros podremos verlo en SAEMA, el cual contendrá todos los comentarios de los integrantes del equipo evaluador acerca de la adecuación del sistema de gestión con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 y los requisitos de acreditación pertinentes. Se deberá presentar en un plazo no mayor a 10 días hábiles posterior a la recepción del reporte un programa de actividades para atender los resultados derivados de la revisión documental, la implantación de las actividades propuestas en el plan será revisado durante la etapa de evaluación y en caso de que las actividades propuestas no atiendan los comentarios del reporte de revisión documental esto quedará asentado en el informe de la evaluación de acuerdo a la clasificación correspondiente.

Si no entregamos el programa de actividades a la entidad en el plazo establecido, se dará por entendido que no podemos continuar con el proceso de evaluación y acreditación y se dará por terminado este proceso. El Ingeniero de proceso emitirá, en un plazo no mayor a 3 días hábiles, un comunicado a través de SAEMA indicando que el proceso de evaluación y acreditación ha concluido, y que, en caso de estar interesado nuevamente en la solicitar la acreditación, se deberá comenzar nuevamente el proceso de acreditación, desde el ingreso de la solicitud, **no se otorgarán prórrogas de plazo para la entrega del programa de actividades.**

3ra Etapa: Coordinación de la Logística de Evaluación

En esta etapa el Ingeniero de proceso coordina e informará a través de SAEMA, tanto a nosotros como al equipo evaluador, una fecha en la que ambas partes estén de acuerdo para poder realizar la evaluación bajo la técnica de evaluación correspondiente. El tiempo establecido para llevar a cabo esta etapa del proceso de evaluación y acreditación, es de 12 días hábiles (7 días hábiles de E.M.A. y 5 días hábiles compartidos E.M.A. -cliente) en donde se informará a todos los involucrados de la fecha propuesta para llevar a cabo la evaluación.

En caso de requerir modificaciones al alcance de la acreditación inicialmente solicitada, se debe notificar por escrito a la entidad al menos 10 días hábiles antes de realizar la evaluación. Si las modificaciones solicitadas requieren cambiar la integración del equipo evaluador (previamente asignado), esta solicitud será analizada en la Gerencia Operativa y se determinará lo conducente tomando en consideración el alcance modificado, la disponibilidad y competencias del equipo evaluador. Si las modificaciones solicitadas no requieren cambiar la integración del equipo evaluador (previamente asignado), éstas serán aceptadas y se continúa con la programación de la evaluación. El equipo evaluador no cuenta con la autoridad para cambiar el alcance de la solicitud de acreditación, sin previa autorización por parte de la entidad.

Se debe enviar una aceptación o no aceptación, a través de SAEMA en 5 días hábiles sobre la propuesta de equipo evaluador y fecha de evaluación contados a partir de la notificación. Al menos con 3 días hábiles de anticipación a la realización de la visita, el evaluador líder o evaluador líder técnico ingresará el plan de evaluación en SAEMA. Considerando también las necesidades de equipo de seguridad (mascarillas, zapatos de seguridad, etc.), requeridas para la realización de la evaluación, el cual será proporcionado por nosotros.

Se puede reprogramar las fechas definidas de evaluación, las cuales no deberán exceder los 20 días hábiles posteriores a la primera fecha acordada. Siendo ese el caso al ser una acreditación inicial, la segunda reprogramación se debe solicitar y en caso de no recibirla se dará por finalizado el trámite de acreditación. El Ingeniero de proceso informará en un plazo no mayor a 3 días hábiles (contados a partir de la conclusión de los 20 días hábiles), que la solicitud de acreditación ha sido atendida y concluida y se deberá iniciar nuevamente el proceso de evaluación y acreditación.

Una vez confirmada toda la logística, se dará continuidad con la siguiente etapa.

4ta Etapa: Evaluación

En esta etapa se evalúa que se cumplan con los criterios y requisitos aplicables al esquema bajo acreditación. El tiempo establecido para esta etapa del proceso de evaluación dependerá del alcance involucrado a evaluar.

El equipo evaluador lleva a cabo la evaluación conforme al procedimiento “Actividades de evaluación” (Programa Interno) así como el plan de evaluación el cual incluye la reunión de apertura, el alcance, el objetivo de evaluación, los requisitos de evaluación realizando un análisis de toda la información y evidencia objetiva de toda la información recopilada antes y durante la evaluación (muestreo de registros de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de “Designación de Equipo Evaluador”, entrevistas al personal, testificación, evaluación de documentos de acuerdo a la técnica de evaluación aplicable).

Para la realización de la evaluación en la fecha acordada, el equipo evaluador designado llevará a cabo las actividades de evaluación de acuerdo al tipo de trámite, alcance y técnica de evaluación aplicable, estableciendo un plan de evaluación que cubra los requisitos de acreditación de acuerdo al esquema de acreditación, esquema de evaluación de la conformidad, personal involucrado, testificación de las actividades sujetas a evaluar.

El informe de evaluación (formato FOR-AC-051) se realizará cualquiera que fuese el resultado de la evaluación y se nos hará de conocimiento al final de la evaluación. El evaluador líder, deberá ingresar el informe de evaluación al sistema SAEMA a más tardar el día hábil siguiente del término de la evaluación y cuenta con un plazo máximo de 5 días hábiles (contados a partir de la fecha de término de la evaluación) para hacer llegar al Ingeniero de Proceso de E.M.A. el informe de la evaluación, todos los registros generados durante la misma, así como la documentación del cliente que haya sido utilizada o recopilada.

Si el informe de evaluación ingresado en SAEMA, difiere de los resultados entregados al cierre de la evaluación, la E.M.A. deberá dar una explicación del resultado. Cuando el equipo de evaluación no pueda alcanzar una conclusión respecto a un hallazgo, el equipo debe remitirse a la E.M.A. para su aclaración. Tenemos la opción de no estar de acuerdo con el contenido del informe de evaluación. En este caso, se deberá firmar el informe como no aceptado y tendrá 5 días hábiles para ingresar la información (argumentos) que sustente la no aceptación del informe la cual se analizará de acuerdo al procedimiento MP-BP004 (Apelaciones, Quejas, Denuncias, Peticiones, Sugerencias y Felicitaciones) vigente de la E.M.A. En caso de no enviar a la entidad la información (argumentos) en el plazo establecido, el informe se considerará como aceptado.

Cuando se registran no conformidades, éstas se hacen de conocimiento a través de la entrega del informe de evaluación, el plazo para entregar acciones correctivas con evidencias sería de 45 días naturales para una acreditación inicial.

El informe de evaluación es analizado por los órganos colegiados correspondientes quienes podrán solicitar al equipo evaluador mayor información, reclasificar o modificar los hallazgos en caso de ser procedente de acuerdo a una toma de decisión. La E.M.A. es responsable de todo el contenido de los informes de evaluación. Una vez que ingresemos las acciones correctivas correspondientes, se inicia la siguiente etapa.

5ta Etapa: Revisión de Acciones derivadas de las No Conformidades

Dentro del plazo otorgado, debemos ingresar a SAEMA la siguiente información:

- El plan de acciones para la corrección de las no conformidades derivadas del proceso (de acuerdo a lo solicitado en SAEMA).
- La evidencia de implantación de las acciones.

La revisión de acciones se realizará preferentemente de manera documental de acuerdo al tipo de hallazgo involucrado, excepto cuando alguna de las no conformidades se refiera a incumplimientos relacionados con lo siguiente:

- a) No se demuestre la competencia técnica del personal involucrado, como entrevistas, evaluación al personal, entre otras.
- b) No hayan estado disponibles algunos de los equipos o instrumentos para realizar ensayos y/o calibraciones durante el proceso de evaluación en sitio.
- c) Las no conformidades en su conjunto no demuestren la correcta implementación del método de ensayo o procedimiento de calibración.
- d) No se haya llevado a cabo la testificación de las actividades.

Existe la posibilidad de realizar una evaluación de seguimiento para verificar la implementación de las acciones correctivas. Se deberán presentar las acciones en el plazo indicado (SAEMA u otro medio electrónico en caso de que justifiquemos la

imposibilidad para utilizar SAEMA). Si al término de dicho plazo no atiende las no conformidades, se procederá de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de Toma de decisión.

El equipo evaluador designado lleva a cabo la revisión de acciones correctivas y emite el informe correspondiente el cual es analizado y turnado a los órganos colegiados correspondientes. Se tomará en cuenta toda la información correspondiente a este proceso tales como: petición a proceso, cambios, quejas hacia el equipo evaluador, entre otros. El ingeniero de proceso coordina la etapa de revisión de acciones con el equipo evaluador. El informe correspondiente a esta revisión de acciones se nos deberá entregar en un plazo no mayor a 10 días hábiles a partir del ingreso de las acciones.

Se nos notifica a través de SAEMA la fecha de evaluación de las acciones correctivas en un periodo máximo de 5 días hábiles. El representante asignado debe enviar su respuesta de aceptación o no aceptación mediante SAEMA a más tardar 5 días hábiles. En caso de no recibir respuesta en el plazo establecido, se entenderá que la fecha de evaluación ha sido aceptada y se continuará el proceso.

En el informe de acciones correctivas se indicará el estatus de las no conformidades que generaron la evaluación de seguimiento (abiertas o cerradas), e incluirá el total de las no conformidades levantadas por los integrantes del equipo evaluador y se nos hará del conocimiento a más tardar al día hábil siguiente de recibirlo en la entidad a través de SAEMA. Se deberá enviar una respuesta de aceptación o no aceptación por escrito a más tardar 5 días hábiles. En caso de no recibir respuesta en el plazo establecido, se entenderá que el informe ha sido aceptado y se continuará con el procedimiento de toma de decisión.

6ta Etapa: Toma de Decisión

Esta etapa consiste en la presentación del resultado de la etapa de evaluación al órgano colegiado de la E.M.A., donde son ellos los facultados para emitir una decisión sobre otorgarnos la acreditación inicial. El tiempo establecido para llevar a

cabo esta etapa del proceso de evaluación y acreditación es de máximo 30 días hábiles a partir de que se concluyó la etapa de evaluación (incluyendo, la revisión de acciones correctivas) y la decisión se nos notificará por escrito incluyendo la justificación cuando así se requiera.

Durante este proceso de toma de decisión, cabe la posibilidad de que el órgano colegiado correspondiente pueda:

- Reclasificar el tipo de hallazgo
- Corregir el requisito en el que se sustenta el hallazgo
- Solicitar aclaración al equipo evaluador sobre el contenido del informe, esto incluye la redacción de los hallazgos
- Reclasificar el estatus de las no conformidades u observaciones cuando aplique (abiertas o cerradas) de acuerdo a la redacción del mismo informe

Si una de las situaciones anteriores llegase a pasar, se nos notificará un día hábil siguiente a la toma de decisión correspondiente, así mismo se le solicitará al equipo evaluador realizar la adecuación al informe para el envío al representante autorizado y en su caso tome las decisiones correspondientes. Todo lo anterior se nos notificará en un plazo no mayor de 3 días hábiles a la toma de decisión involucrada, incluyendo la emisión del nuevo informe en SAEMA. Esta emisión de nuevo informe no genera un cobro de honorarios ya que forma parte del proceso de toma de decisión.

Una vez es emitida la decisión por parte de los órganos colegiados correspondientes, el ingeniero de proceso nos enviará a más tardar 3 días hábiles la notificación sobre la decisión de acreditación. Para salvaguardar la imparcialidad de este proceso y declarando actuar de manera sin algún conflicto de interés, los resultados en esta toma de decisión, ningún representante autorizado ni personal de nuestra parte, ni algún integrante del equipo evaluador podrá participar en el resultado de la toma de decisión.

La acreditación otorgada con base a lo descrito en este procedimiento tendrá una **vigencia indefinida**, sujeta a un ciclo de acreditación con una combinación de **evaluaciones de vigilancias (cada 12 meses)** y una **revaluación que no exceda los 4 años** para llevar a cabo su preparación y ejecución. La E.M.A. determinará el tipo de técnica de evaluación que será aplicable en cada proceso de vigilancia o revaluación/renovación para cada ciclo considerando que en el caso de vigilancias la técnica de evaluación en sitio no deberá exceder los 2 años para su realización en sitio.

Si llega el caso en el que no estemos conformes con los resultados de la toma de decisión o mandar una felicitación al estar satisfechos con los servicios, podremos aplicar lo descrito en el manual establecido por la E.M.A. “Manual de Procedimientos Apelaciones, Quejas, Denuncias, Peticiones, Sugerencias y Felicitaciones” formato MP-BP004-26.

4.4 Método de prueba ASTM D- 923 para el Muestreo de Líquidos Eléctricos Aislantes

Este estándar internacional describe una metodología que es aplicable para el muestreo de aceites dieléctricos (minerales o siliconados) en transformadores energizados, Desenergizados, contenedores reglamentarios (tanques canecas, etc.) y superficies sólidas.

La metodología explica los diferentes tipos de muestreo para la toma de muestra de aceites dieléctricos, donde define diferentes clases de muestreo para la toma de aceites de transformador para el análisis de BPC's. Explica que dependiendo de la clase a la que corresponda la muestra tomada, dependerá en gran medida del dispositivo utilizado y del contenedor donde se aloja la muestra.

Entre los métodos de muestreo, se encuentran:

- Con botella;
- Con jeringa;
- Con cilindro de acero inoxidable; y
- Con sonda.



En cuanto a su almacenamiento, para poder preservar las muestra sin poner en riesgo las instalaciones o el personal, la muestra debe de almacenarse en un lugar ventilado, seco y oscuro. Su recipiente debe estar perfectamente sellado y con tapa ajustada con interfase de aluminio que impida el contacto entre la tapa y la muestra. Un ambiente seco, ventilado y a temperatura ambiente es el apropiado para almacenar las muestras obtenidas para evitar la contaminación por un ambiente húmedo.

Para la limpieza del material utilizado toda la vidriería reutilizable debe limpiarse escrupulosamente inmediatamente después de su uso con al menos tres enjuagues usando acetona (grado técnico o superior). Una vez terminados los análisis el material debe lavarse con una solución de jabón neutro, posteriormente se enjuaga con abundante agua destilada; finalmente, con agua desionizada. Terminados los enjuagues se purga usando solventes por medio de gradiente de polaridad de mayor a menor, tratando el material con acetona y hexano.

4.5 Método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) para Análisis de Bifenilos Policlorados

4.5.1 Uso y significado

De acuerdo a lo descrito en este método de prueba, describe que la muestra de prueba se diluye con un solvente adecuado. La solución resultante se trata mediante un procedimiento para eliminar las interferencias en la sustancia, después una pequeña porción de la solución resultante se inyecta en una columna de cromatografía de gases.

Los componentes se separan mientras pasan por la columna con gas portador y se mide su presencia en el efluente mediante un detector de captura de electrones (EC en inglés) y registrado como un cromatograma. El método de prueba se hace cuantitativo comparando el cromatograma de la muestra con un cromatograma de una cantidad conocida de uno o más Aroclors (muestra comercial en inglés) estándar, obtenidos en las mismas condiciones analíticas.

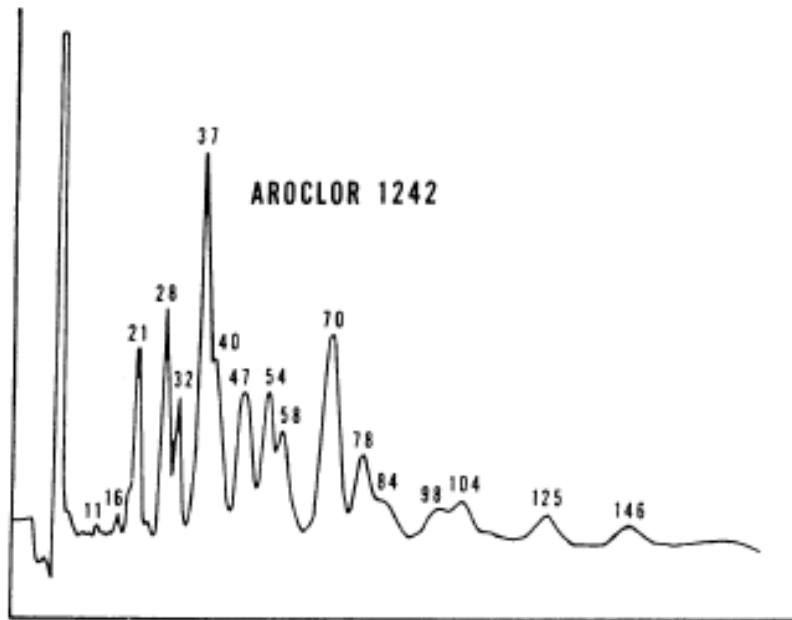


Figura 4.2: Columna: 3% OV-1, Gas portador: Nitrógeno a 60mL/min,
T°C de la Columna: 170°C, Detector: Captura de Electrón

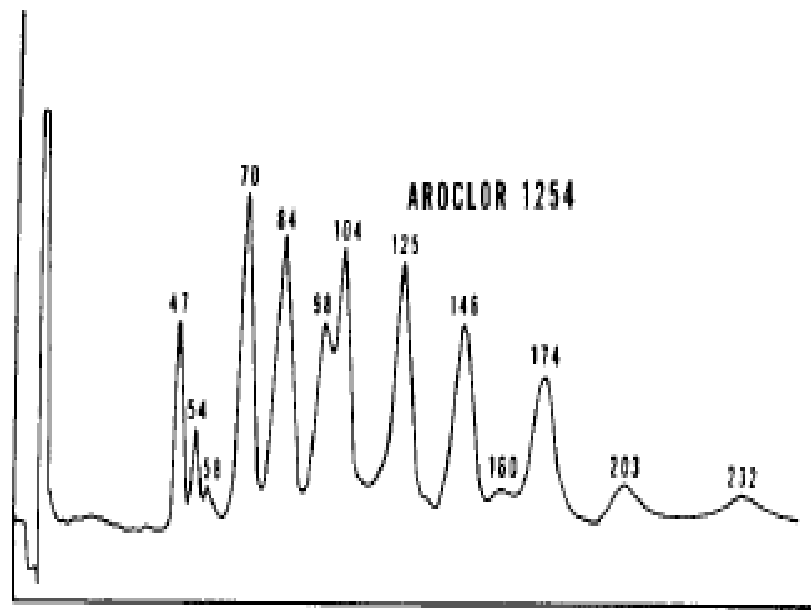


Figura 4.3: Columna: 3% OV-1, Gas portador: Nitrógeno a 60mL/min,
T°C de la Columna: 170°C, Detector: Captura de Electrón

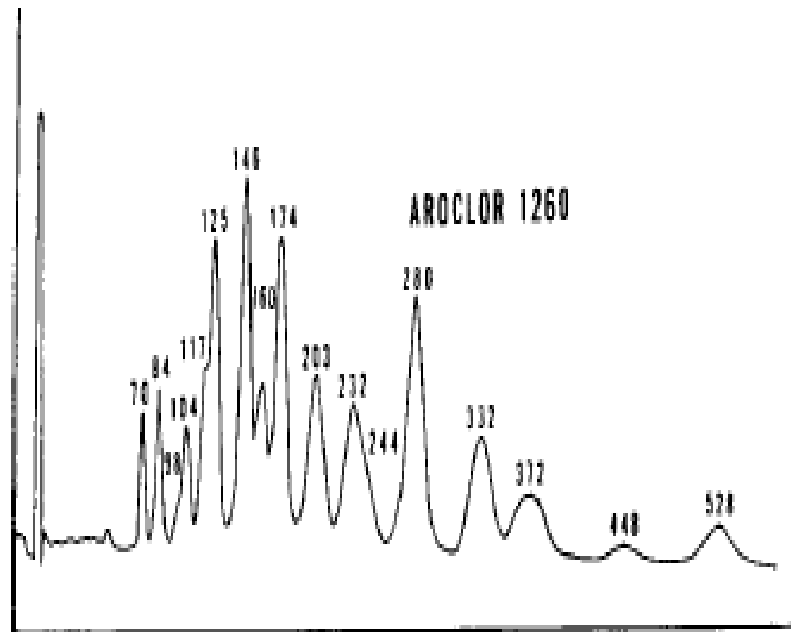


Figura 4.4: Columna: 3% OV-1, Gas portador: Nitrógeno a 60mL/min,
T°C de la Columna: 170°C, Detector: Captura de Electrón

Las reglamentaciones gubernamentales de los Estados Unidos exigen que los aparatos eléctricos y los fluidos aislantes eléctricos que contengan BPC's sean manipulados y eliminados a través de procedimientos específicos. El procedimiento a ser utilizado para un aparato en particular o por la cantidad de material del fluido aislante está determinado por el contenido de BPC's del fluido. Los resultados de esta técnica analítica pueden ser útiles para seleccionar el procedimiento de manipulación y eliminación.

La técnica descrita se basa en datos de los cromatogramas estándar de **Aroclors 1242, 1254 y 1260** obtenidos utilizando materiales específicos de relleno de columnas cromatográficas y condiciones de funcionamiento. Como ejemplos están la Figuras 4.2, 4.3 y 4.4 para columnas empacadas isotérmicas. Cada pico se identifica por su tiempo de retención relativo al de un estándar. Los tipos y cantidades de BPC's asociados con cada pico han sido determinados por espectroscopía de masas y se dan en las Tablas 4.1, 4.2 y 4.3. Otras condiciones de operación cromatográfica y, en particular, otros materiales de relleno de la

columna, pueden dar separaciones diferentes. Los datos proporcionados en las Figuras 4.5, 4.6 y 4.7 no deben usarse si los cromatogramas de los estándares difieren significativamente de los que se muestran en las Figuras 4.2, 4.3 y 4.4. Los picos de dichos cromatogramas estándar se identificarán y cuantificarán de forma independiente.

RRT ^A	Mean Weight, %	Relative Standard Deviation ^B	Number of Chlorines ^C
11	1.1	35.7	1
16	2.9	4.2	2
21	11.3	3.0	2
28	11.0	5.0	2 } 25 % 3 } 75 %
32	6.1	4.7	3
37	11.5	5.7	3
40	11.1	6.2	3
47	8.8	4.3	4
54	6.8	2.9	3 } 33 % 4 } 67 %
58	5.6	3.3	4
70	10.3	2.8	4 } 90 % 5 } 10 %
78	3.6	4.2	4
84	2.7	9.7	5
98	1.5	9.4	5
104	2.3	16.4	5
125	1.6	20.4	5 } 85 % 6 } 15 %
146	1.0	19.9	5 } 75 % 6 } 25 %
Total	98.5		

^A Retention time relative to *p,p'*-DDE = 100. Measured from first appearance of solvent.

^B Standard deviation of six results as a percentage of the mean of the results (*sic* coefficient of variation).

^C From GC-MS data. Peaks containing mixtures of isomers of different chlorine numbers are bracketed.

Tabla 4.1: Composición de Aroclor 1242.

RRT ^A	Mean Weight, %	Relative Standard Deviation ^B	Number of Chlorines ^C
47	6.2	3.7	4
54	2.9	2.6	4
58	1.4	2.8	4
70	13.2	2.7	4 } 25 % 5 } 75 %
84	17.3	1.9	5
98	7.5	5.3	5
104	13.6	3.8	5
125	15.0	2.4	5 } 70 % 6 } 30 %
146	10.4	2.7	5 } 30 % 6 } 70 %
160	1.3	8.4	6
174	8.4	5.5	6
203	1.8	18.6	6
232	1.0	26.1	7
Total	100.0		

^A Retention time relative to *p,p'*-DDE = 100. Measured from first appearance of solvent.

^B Standard deviation of six results as a percent of the mean of the results (*sic* coefficient of variation).

^C From GC-MS data. Peaks containing mixtures of isomers are bracketed.

Tabla 4.2: Composición de Aroclor 1254.

RRT ^A	Mean Weight %	Relative Standard Deviation ^B	Number of Chlorines ^C
70	2.7	6.3	5
84	4.7	1.6	5
{ 98 104	3.8	3.5	5 } ^D 60 %
			6 40 %
117	3.3	6.7	6
125	12.3	3.3	5 } 15 %
			6 } 85 %
146	14.1	3.6	6
160	4.9	2.2	6 } 50 %
			7 } 50 %
174	12.4	2.7	6
203	9.3	4.0	6 } 10 %
			7 } 90 %
{ 232 244	9.8	3.4	6 } ^E 10 %
			7 } 90 %
			7
280	11.0	2.4	8
332	4.2	5.0	8
372	4.0	8.6	8
448	0.6	25.3	
528	1.5	10.2	
Total	98.6		

^A Retention time relative to *p,p'*-DDE = 100. Measured from first appearance of solvent. Overlapping peaks that are quantitated as one peak are bracketed.

^B Standard deviation of six results as a mean of the results (*sic* coefficient of variation).

^C From GC-MS data. Peaks containing mixtures of isomers of different chlorine numbers are bracketed.

^D Composition determined at the center of peak 104.

^E Composition determined at the center of peak 232.

Tabla 4.3: Composición de Aroclor 1260.

4.5.2 Aparatos

1. Instrumentos:

1.1. Cromatógrafo de gas, equipado con un horno con control de temperatura reproducible a 1°C y con un puerto de inyección calentado.

1.2. Medios para registrar el cromatograma, como un registrador de pluma, preferiblemente acoplado a un integrador digital para determinar las áreas de los picos. Se puede utilizar un inyector automático de muestras.

1.3. Inyector, construcción de acero inoxidable, equipado con adaptadores adecuados para permitir el uso de inyección directa en columna, inyección en columna empaquetado o inyección en un capilar dividido/sin dividir. Todas las superficies metálicas deberán estar revestidas con vidrio.

1.3.1. Las columnas capilares de gran calibre se pueden utilizar de forma eficaz en un inyector de columna empaquetada reemplazando el revestimiento de vidrio estándar por un revestimiento capilar cónico. Si bien los kits de conversión de capilares están disponibles comercialmente, este hardware especializado no será necesario de manera rutinaria cuando se trabaje con columnas de gran calibre.

1.4. Detector de alta temperatura, detector de captura de electrones de Ni con sensibilidad suficiente para permitir una desviación del registrador de escala completa del 50 % con una muestra que contenga 0,6 ng o menos de ácido fosforotioico o-(2-cloro-4-nitrofenil) o,o-dimetiléster (“dicaptón”). El detector debe funcionar dentro de su rango de respuesta lineal y el nivel de ruido del detector debe ser inferior al 2% de escala completa

2. Columna, hecha de vidrio o sílice fundida, empaquetada con materiales apropiados. Se puede utilizar una precolumna para extender la vida útil del análisis de la columna.

3. Matraces aforados y Pipetas, apropiados para realizar diluciones.

4. Jeringa de precisión, hecha de vidrio, graduada a 0,1 µL.

5. Viales de vidrio con tapas de aluminio revestidas de PTFE.

6. Balanza Analítica o Hidrómetro, capaz de medir densidades de aproximadamente 0,9 g/mL.

4.5.3 Reactivos y materiales

1. Estándares- muestras cuantitativas, o soluciones analizadas de Aroclors 1242, 1254 y 1260.
2. Aceite aislante- muestra fresca sin usar del tipo a analizar libre de BPC's.
3. Disolvente- n-Hexano, Heptano o 2,2,4-trimetilpentano (isooctano), del grado pesticida.
4. Ácido Sulfúrico- concentrado del grado AR.
5. Adsorbente- para impurezas electrofílicas polares.

4.5.4 Calibración

1. Los cromatogramas de Aroclors 1242, 1254 y 1260 juntos contiene todos los picos que normalmente se encuentran en las mezclas de Aroclors. Por lo tanto, estos tres materiales pueden usarse como patrones para el análisis cuantitativo de rutina de la contaminación de fluidos aislantes con BPC's. Otros estándares de Aroclors (por ejemplo, 1016, 1248, etc.) pueden ser útiles para propósitos de identificación, pero no son necesarios para cuantificar los resultados.
2. El Aroclor 1242 prácticamente no contiene BPC's sustituido con siete u ocho cloros y Aroclor 1260 prácticamente no contiene mono-, di-, tri- o tetraclorobifenilos. El análisis de mezclas de la gama total de Bifenilos sustituidos de mono a octa requiere una calibración basada en muestras de prueba estándar de Aroclor 1242, Aroclor 1254 y Aroclor 1260.
3. Disolver una cantidad cuidadosamente pesada de un Aroclor estándar en una cantidad medida de solvente (ver puntos 3.1 y 3.2 de este apartado) para dar una solución que contenga aproximadamente 1 mg/mL. Es posible que se requieran diluciones adicionales para obtener una solución madre de trabajo para la preparación de estándares de trabajo. El peso exacto del Aroclor y el volumen total de la solución final deben registrarse como W^s , g y V^s , mL.
 - 3.1. Muestras de prueba de aceite mineral aislante: use una solución madre de aceite mineral en solvente para preparar estándares para el análisis de muestras de prueba de aceite mineral, hechas disolviendo de 10 a 20g del aceite mineral aislante apropiado por 1L de solvente de grado pesticida. La cantidad precisa de aceite debe elegirse para dar la misma proporción de

solvente a aceite en los estándares que la que se obtiene al diluir las muestras de prueba que se van a analizar (ver punto 3 en **Procedimiento**). La proporción de disolvente a aceite no debe ser inferior a 50:1.

3.2. Especímenes de prueba de líquido aislante de silicona: use solo solvente de grado pesticida para preparar estándares para el análisis de muestras de prueba de líquido de silicona.

3.2.1. El método más conveniente para preparar el estándar para inyección es diluir una solución comercialmente disponible de concentración conocida. De lo contrario, es necesario preparar el patrón por diluciones progresivas. La cantidad de aceite en la solución madre puede requerir un ajuste si la solución estándar comercial está muy diluida.

4. Inyecte un volumen, v^s , μL , del estándar de Aroclor diluido en el cromatógrafo. Los volúmenes de inyección recomendados oscilan entre 1 y 5 μL , según la respuesta del detector individual y el volumen de inyección de muestra anticipado (punto 5 en **Procedimiento**). La cantidad de BPC's inyectada, M , g, es la siguiente:

$$M = \frac{W^s}{V^s} \times v^s 10^{-3} g \quad (1)$$

Identifique cada pico por comparación con los tiempos de retención relativos dados en las Tabla. 4.1, Tabla. 4.2 y Tabla. 4.3 o por comparación con los cromatogramas en la Fig. 4.2, Fig. 4.3 y Fig. 4.4. La cantidad de BPC's representada por cada pico, M_i , g, es:

$$M_i = M \times f_i \times 10^{-3} g \quad (2)$$

4.1. Los valores de f_i son dados en las Tabla. 4.1, Tabla. 4.2 y Tabla. 4.3.

4.2. Los valores de M deben ser menos que 10 ng, para evitar sobrecargar el detector con una pérdida de sensibilidad resultante.

4.5.5 Procedimiento

El método a usar para obtener la muestra de aceite a analizar, es con el Método de Prueba ASTM D 923. El procedimiento se divide por pasos, siendo:

1. Preparación. Primero se debe calibrar el cromatógrafo con los Aroclors 1242, 1254 y 1260. Limpie todo el material de vidrio y las jeringas enjuagando repetidamente con solvente de grado pesticida. Asegúrese de que se haya obtenido un nivel satisfactorio de limpieza inyectando alícuotas de los lavados con solvente en el cromatógrafo. Se registrará un pico de solvente, pero el cromatograma no debe contener ningún pico con un tiempo de retención superior a 1 min.
2. Estandarización. Utilice la solución estándar de Aroclor(s) preparada en el punto 3 en **Calibración** para obtener cromatogramas estándar. Medir y registrar los valores de la respuesta del detector, Ri^5 , y calcule los valores para Mi , de acuerdo al punto 4 en **Calibración**.
3. Preparación de la muestra. Pesar de 0,1 a 0,2 g de la muestra de ensayo en un matraz aforado y diluir al volumen con disolvente (ver punto 3 de **Reactivos y materiales**). Diluir la muestra de prueba en una proporción mínima de disolvente a muestra de 50:1. Registre el peso, W^x g, de la muestra de prueba. Registre el volumen total de la muestra de prueba diluida, V^x , mL.
 - 3.1. Puede ser necesario diluir aún más las muestras que contengan grandes cantidades de BPC's para asegurarse de que el detector de EC permanezca dentro de su rango de respuesta lineal. Ajuste la proporción de solvente a aceite para las muestras de prueba de aceite mineral para que coincida con la proporción de solvente a aceite del estándar. Esto se puede hacer convenientemente usando la solución madre de aceite-disolvente para hacer diluciones secundarias adicionales.
 - 3.2. El análisis aproximado previo para estimar el contenido de BPC's es útil en esta etapa para decidir la dilución adecuada.
 - 3.3. Como alternativa, se puede medir y registrar el volumen, V , mL y la densidad, d (g/mL), de la muestra de prueba. Mida el volumen con una pipeta o jeringa debidamente calibrada. Se puede suponer que la densidad a temperatura ambiente de los aceites minerales en uso actual es de 0,89 g/mL en análisis de rutina con una pérdida de precisión de 2 a 3%, como

máximo. Se ha encontrado que la densidad típica del líquido aislante de silicona es de 0,96 g/mL.

4. Eliminación de interferencias:

4.1. Tratamiento con adsorbente: coloque aproximadamente 0,25g de adsorbente en un vial de vidrio limpio. Vierta la solución preparada (ver punto 3 de este apartado) en el vial y selle el vial con el vaso forrado. Agitar bien. Permita que el adsorbente se asiente y decante la solución tratada en un segundo vial. Utilice esta solución para el análisis.

4.2. Tratamiento con ácido: coloque con cuidado un volumen de ácido sulfúrico concentrado aproximadamente igual a la mitad de la muestra de prueba diluida en un vial de vidrio limpio. Vierta la solución preparada (ver punto 3 de este apartado) en el vial y cierre el vial con la tapa forrada. Agitar bien. Permita que la fase de ácido sulfúrico se separe y sedimente y decante la fase de muestra superior en un segundo vial. Utilice esta solución para el análisis.

4.3. Se ha encontrado que el tratamiento con ácido solo es eficaz para las muestras de prueba de silicona y para la mayoría de las muestras de prueba de aceite mineral. A menudo es adecuado agitar la máquina durante 10 minutos, seguido de un reposo de 15 minutos para permitir que las fases se separen en el vial. La separación del ácido y la muestra de prueba se pueden mejorar mediante centrifugación. El tratamiento con adsorbente, solo o después del tratamiento con ácido, es eficaz para eliminar las interferencias de algunas muestras de prueba de aceite mineral. Las interferencias también pueden eliminarse mediante otros tratamientos. Consulte el Apéndice X2 en el método ASTM D-4059 (reaprobado 2010).

5. Análisis de cromatografía de gases (GC): inyecte de 1 a 5 μ L (v^x) de la muestra diluida en el cromatógrafo. Registre el cromatograma con el mismo ajuste de atenuación y velocidad del gráfico que se utilizó en el procedimiento de estandarización. Pueden ser necesarias diluciones adicionales para llevar el cromatograma a escala.

5.1. El volumen v^x para las muestras de prueba de aceite mineral debe ser el mismo que el volumen v^s utilizado para la calibración en el punto 4 en **Calibración**, de modo que el detector de EC responda al mismo volumen de aceite con ambas inyecciones.

4.5.6 Cálculo

1. Mida la respuesta, R_i^x (altura o área del pico), para cada pico común tanto al cromatograma de la muestra de prueba que se analiza como al del estándar relevante obtenido bajo las mismas condiciones cromatográficas. Calcular la concentración de BPC's resultante en cada pico, i , en el cromatograma de la muestra analizada a partir de la siguiente ecuación:

$$C_i = M_i \times \frac{R_i^x}{R_i^s} \times \frac{1}{v^x} \times \frac{V^x}{W^x} \times 10^6, ppm \quad (3)$$

Calcular el total de contenido BPC's, C , sumando las concentraciones asociadas con cada pico en el cromatógrafo, usando la siguiente ecuación:

$$C = \sum_i C_i \quad (4)$$

- 1.1. Los rangos estándar y apropiados de los tiempos de retención de los picos ($a \leq i \leq b$) son descritos en los puntos 2 y 3 de este apartado.
2. Cuando el cromatograma de un espécimen de prueba que se está analizando muestra claramente que contiene un solo Aroclor (1242, 1254 o 1260), calcule el contenido de BPC's utilizando la respuesta, R_i^s , que se encuentra en el cromatograma de un estándar de Aroclor único comparable y los valores del contenido de BPC's asociado con los mismos picos en el cromatograma de ese estándar (Fig. 4.5, Fig. 4.6 y Fig. 4.7). Los picos relevantes para Aroclor 1242 tienen tiempos de respuesta relativos de $11 \leq i \leq 146$; para Aroclor 1254, $47 \leq i \leq 232$, y para Aroclor 1260, $70 \leq i \leq 528$.
 - 2.1. En aquellos casos específicos en los que un pico identificado se resuelve obviamente en dos picos de tamaño similar que requieren agruparse para abordar toda la masa asignada, los picos secundarios o satélite pueden

ignorarse sin un impacto significativo en el valor final calculado. Se supone que al asignar toda la masa al pico principal o principal e ignorar los picos más pequeños, una calibración multinivel generará resultados más consistentes.

2.2. Se puede realizar un cálculo simplificado, pero más aproximado, cuando la muestra de ensayo contiene un solo Aroclor. Calcule el contenido de BPC's de la siguiente manera:

$$C = M \times \frac{R_p^x}{R_p^s} \times \frac{1}{v^x} \times \frac{V^x}{W^x} \times 10^6, ppm \quad (5)$$

Donde R_p^x y R_p^s son las respuestas de los picos más grandes o más claramente separados de los cromatogramas de la muestra de prueba que se analiza y del estándar. El contenido total de BPC's calculado de esta manera puede ser incorrecto, porque el contenido de BPC's reflejado por cualquier pico individual se ha reducido o mejorado relativamente mediante procesos de eliminación de BPC's específicos. La respuesta de ese pico en particular puede haber sido mejorada por impurezas no eliminadas, o la respuesta de ese pico en particular puede haber sido afectada por alguna anomalía instrumental. El resultado informado debe ser el promedio del calculado para un mínimo de tres picos en el cromatograma de la muestra de prueba que se está analizando. Este cálculo simplificado no debe utilizarse en circunstancias en las que se requiera la máxima precisión.

3. El contenido de BPC's de las muestras de prueba que contienen mezclas de Aroclors debe calcularse utilizando estándares de los tres Aroclors. Las concentraciones de BPC's medidas por picos $i = 11$ a 78 deben calcularse de acuerdo con el punto 2 de este apartado, utilizando valores de M_i y R_i^s derivados de un estándar Aroclor 1242; los medidos por picos $i = 84$ a 174 utilizando valores derivados de un estándar Aroclor 1254; y los medidos por picos $i = 203$ a 528 utilizando valores derivados de un estándar Aroclor 1260. El contenido total de BPC's es la suma de las concentraciones medidas por todos los picos en el cromatograma de la siguiente manera:

$$C = \sum_i C_i \quad (6)$$

Donde: 11 a 78 + 84 a 174 + 203 a 528.

- 3.1. Las ventanas de tiempo de retención son convenientes para cuantificar el contenido total de BPC's en las mezclas. Los picos en el cromatograma de la muestra de prueba desconocida se comparan luego con picos comparables en el cromatograma estándar más relevante. Sin embargo, el contenido de BPC's en la ventana $i = 11$ a 78 no es el contenido total de Aroclor 1242 porque el Aroclor 1242 también contiene BPC's con tiempos de retención más prolongados. De manera similar, las concentraciones de Aroclor 1254 y 1260 no están definidas por los contenidos de BPC's resultantes de las dos ventanas de tiempo de retención más largas. Se necesitan procedimientos de dosificación más complejos para calcular las concentraciones individuales de Aroclor en muestras de prueba que contienen mezclas. Este método está dirigido a determinar el contenido total de BPC's.
- 3.2. Un analista experto puede reconocer fácilmente los componentes de una mezcla de Aroclors que se encuentran en una muestra de prueba de aceite. Sin embargo, el cálculo de las concentraciones individuales de los componentes es inherentemente algo impreciso debido a la superposición de picos en los cromatogramas de varios Aroclors. Se recomienda calcular el contenido total de BPC's con una precisión de una parte por millón y anotar las proporciones relativas (1:1, 3:1, 1:2, etc.) de los Aroclor individuales presentes. Se evita una impresión de precisión indebida en la determinación de Aroclors individuales.

4.5.7 Reporte

Se reporta la siguiente información:

1. Los resultados en partes por millón (ppm) por peso de BPC en el fluido aislante.
2. El Aroclor(s) usado como el estándar.
3. Indicar el tipo de Aroclor(s) presente si es deseado y posible.

4.6 Representación visual Aplicando el método internacional ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010).

Haciendo una prueba de estos métodos internacionales a un transformador eléctrico en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, se aplicó la metodología explicada para la toma de muestra del aceite dieléctrico, para posteriormente llevar la muestra tomada a un laboratorio y realizar los análisis para ver contenido de BPC's.

Figura 4.5

Representación visual aplicando el método internacional ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010).

Primera parte: Toma de muestra del aceite dieléctrico del transformador.



Transformador a analizar denominado TR1 de 500kVA el cual se encuentra en el Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB) ubicado en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.



Cárcamo del transformador.



Placa de datos del Transformador.



Se debe observar la temperatura del fluido en el momento de la toma.



Válvula donde se tomará la muestra del aceite dieléctrico (la posición de la válvula depende del transformador).



Usando una llave “perico” para aflojar el tapón en la válvula y usando el método de toma de muestra con botella para poder recolectar la muestra.



Una vez se ha liberado el sello de la válvula, se debe limpiar la salida con una toalla absorbente para quitar las impurezas y tomar una muestra representativa para poder maximizar los resultados antes de la toma a analizar.



Después de tomar la muestra representativa, se toma lo suficiente en el recipiente a usar para poder pasar a su análisis, cuidando de no desperdiciar ni regar el fluido dieléctrico.

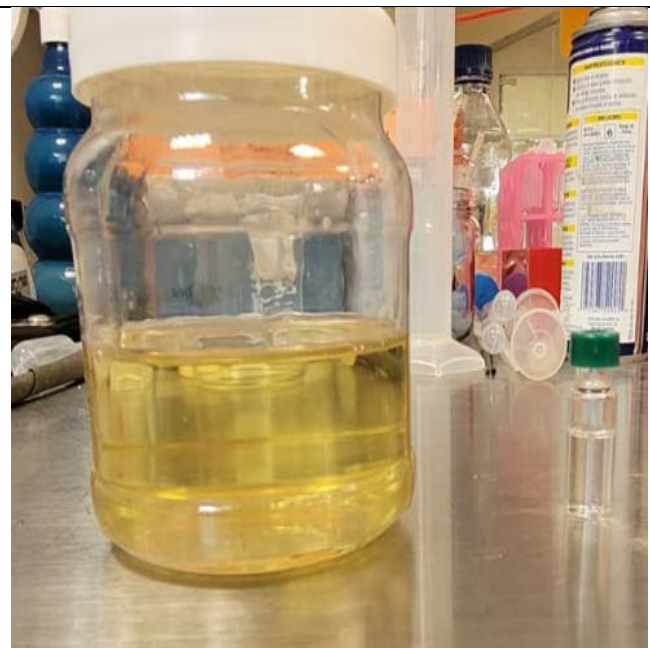


Una vez acabado de tomar la muestra, limpiar y volver a sellar la válvula del transformador.


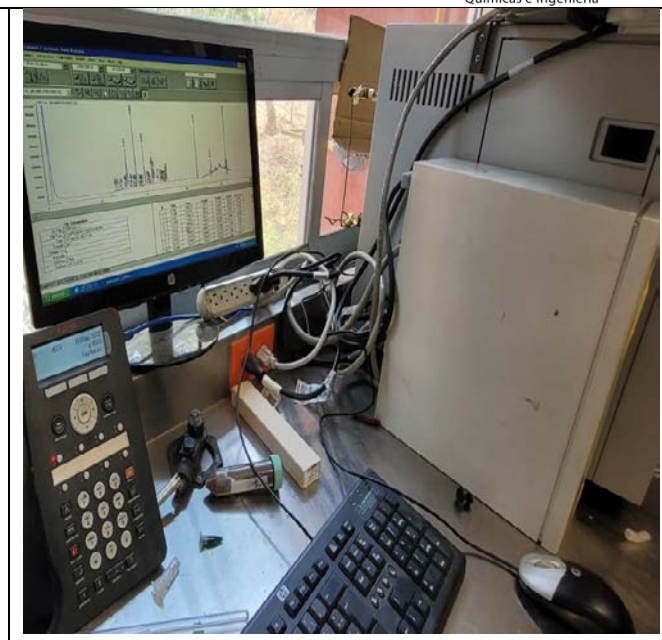
Parte Dos: Análisis de la muestra del aceite dieléctrico del transformador.



El cromatógrafo a usar cuenta con las etiquetas de las muestras que tiene como estándar.



La muestra tomada del fluido dieléctrico debe de rotularse y posteriormente debe tomarse una porción y diluirse con el estándar.

	
<p>Se coloca en el cromatógrafo para que pueda realizarse el análisis del contenido e BPC's en el fluido dieléctrico.</p>	<p>El cromatógrafo arrojará los resultados con base al estándar y para el cálculo del contenido de BPC's se procede con lo descrito en el apartado 4.5.</p>

4.7 Check list de la documentación requerida para la Acreditación.

Teniendo la documentación lista y preparada se procede a hacer un Check List de la documentación requerida que la E.M.A. ha solicitado para poder acreditarse como un laboratorio de pruebas y/o ensayo.

Tabla 4.4

Check list de la documentación solicitada para entregar a E.M.A. para continuar con el proceso de acreditación.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA:	SE CUENTA	EN PROCESO
Administrativo		
Contrato donde se establezcan los pagos o esquema aprobado de pagos diferidos.	X	
Contrato de prestación de servicios de acreditación firmado por el representante legal, FOR-AC-107-01 (vigente).	X	

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA:	SE CUENTA	EN PROCESO
R.F.C. del laboratorio o de la organización a la cual pertenece.	X	
Sistema de Gestión:		
Acta constitutiva o decreto de constitución del laboratorio o de la organización a la cual pertenece.	X	
Currícula actualizada de todo el personal que incorporó en la sección de Personal de esta solicitud.	X	
Descripción de puestos y perfil de todo el personal que incorporó en la sección de Personal de esta solicitud.	X	
Evidencia de la realización de la última auditoría Interna a todos los requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 y de la última revisión por la dirección, con base en la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018.	X	
Lista maestra de documentos del sistema de gestión, que incluya los procedimientos administrativos y los procedimientos técnicos involucrados en el alcance de la acreditación.	X	
Manual de calidad (copia controlada).	X	
Matrices comparativas – Lista de verificación de requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018, Criterios, Políticas de E.M.A., LIC y RLIC. (Llenar el formato FOR-LAB-006- vigente).	X	
Organigrama del laboratorio (actualizado), y en su caso el de la organización a la que pertenece, indicando las funciones relacionadas con la acreditación.	X	
Procedimientos solicitados en la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 (copia controlada), de acuerdo a la información proporcionada en la sección de Procedimientos solicitados en la norma.	X	
Programa actualizado de capacitación del personal del laboratorio.	X	
Programa de auditorías internas y programa de revisión por la dirección.	X	

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA:	SE CUENTA	EN PROCESO
Técnico:		
Certificados de calibración o informes de calibración del equipo crítico y/o patrones utilizados en los procedimientos de calibración involucrados en el alcance de la acreditación.	X	
Certificados de los Materiales de Referencia utilizados en los métodos de ensayo involucrados en el alcance de la acreditación.	X	
Croquis de la distribución de áreas del laboratorio.	X	
Ejemplos de informes de ensayo, calibración o medición de cada uno de los servicios por acreditar.	X	
Evidencia de la confirmación (para métodos normalizados) o validación (para métodos no normalizados, desarrollados por el laboratorio, métodos normalizados modificados o usados fuera del alcance propuesto) realizada por el laboratorio de cada uno de los procedimientos técnicos.	X	
Evidencia de la participación satisfactoria en al menos un Ensayo de Aptitud dentro del alcance a acreditar para cada una de las ramas y áreas.	X	
Evidencia de la prueba de aptitud técnica realizada al personal que realiza ensayos o calibraciones (signatario o no).	X	
Evidencia documental de la trazabilidad a patrón nacional o extranjero de las calibraciones o mediciones que realiza. De acuerdo a lo solicitado en la Política de Trazabilidad de la E.M.A., A.C., MP-CA006 vigente.	X	
Inventario actualizado de equipos e instrumentos involucrados en el alcance de la acreditación.	X	
Métodos de ensayo o Procedimientos técnicos de ensayo (copia controlada), aplica para métodos normalizados y métodos desarrollados por el laboratorio (Métodos internos).	X	

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA:	SE CUENTA	EN PROCESO
Plan de participación en Ensayos de Aptitud (ejemplo de formato), Ver Política de Ensayos de Aptitud de la E.M.A., A.C., MP-CA002 vigente.	X	
Procedimiento de validación y/o confirmación de los métodos de ensayo, con base en el criterio de aplicación MP-FE036 vigente punto 7.2.	X	
Programa actualizado de calibración, verificación y mantenimiento de equipos, instrumentos y patrones involucrados en el alcance de la acreditación.	X	
Tabla de Métodos de ensayo para Laboratorio de Ensayo (Prueba) solicitados en el alcance de la acreditación.	X	

4.8 Contrato y Costos del Proceso de Acreditación

Contrato

De acuerdo al contrato de “Prestación de Servicios de Acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C., formato **“FOR-AC-107-04”**, nos presenta las declaraciones de E.M.A. a las que tiene como objeto el preponderante acreditar la competencia técnica de los Laboratorios, Unidades de Inspección, Organismos de Certificación, Proveedores de Ensayos de Aptitud, Productores de Materiales de Referencia, entre otros.

Manifiesta y describe la serie de declaraciones de las que se deben cumplir y de cláusulas a las que debe comprometerse la parte interesada en acreditarse para poder cumplir con el trámite de acreditación.

Costos

La E.M.A. presenta un esquema de precios que son aplicables a los servicios de evaluación y acreditación para Laboratorios bajo la norma NMX-EC-17025 (ISO/IEC 17025). Para un costo de acreditación inicial, se especifica:

Tabla 4.5

Costos de acuerdo al tipo de acreditación a solicitar, publicados en la página de la E.M.A.

ETAPA	COSTO
<p>1. Ingreso de la solicitud y revisión documental.</p> <p>Esta etapa incluye la revisión del programa de actividades para atender los hallazgos de la revisión documental.</p>	<p>Costo base de acreditación más diferencial método(s) de ensayo o procedimiento(s) de calibración. Ver Anexo 10.</p> <p>Los honorarios del equipo evaluador van de acuerdo al Anexo 11.</p>
<p>2. Preparación de la visita de evaluación.</p>	<p>Los honorarios y viáticos del equipo evaluador van de acuerdo al Anexo 11 y Anexo 12.</p>
<p>3. Revisión de acciones correctivas (sitio o documental).</p>	<p>Honorarios del equipo evaluador (revisión documental)</p> <p>Honorarios y viáticos del equipo evaluador (cuando aplique revisión en sitio).</p> <p>El costo va de acuerdo al Anexo 13.</p>

El costo por la acreditación de cada laboratorio sucursal será el 25% del costo base de acreditación más el 100% del diferencial de cada método de prueba o procedimiento de calibración de cada sucursal, conforme a lo establecido en las tarifas para la acreditación de laboratorios vigente, más los honorarios y viáticos del grupo evaluador (ver anexos 10, 11 y 12).

Estos costos no solo aplican para una acreditación inicial, también aplican para una renovación y revaluación de la misma acreditación una vez obtenida.

De acuerdo a estos datos, entonces los costos para este proceso serían para:

1. Por el ingreso de la solicitud para el Método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), en base a la NOM-133-SEMARNAT-2015:

Basándonos en el Anexo 10 el costo base es de \$27,712.00 (M.N), al cual se le aplicaría un cargo extra de \$2,771.00 (M.N) para 1 sólo método de prueba (el costo

aumenta dependiendo de los métodos de prueba a acreditar) siendo un precios total para el costo del servicio solicitado de **\$30,483.00 (M.N).**

2. Para la preparación de la visita de evaluación a las instalaciones donde se realizarán las actividades del laboratorio:

De acuerdo a los Anexos 11 y 12, los costos de honorarios y viáticos para el equipo evaluador, en la parte de honorarios la cantidad varía por día, pero al tratarse de la evaluación para un solo método, se supondrá que será por **1 día**, siendo entonces las tarifas de honorarios para:

- Evaluador Líder Técnico: \$2,518.00 (M.N)
- Evaluador Líder: \$1,889.00 (M.N)
- Evaluador Técnico: \$1,510.00 (M.N)
- Evaluador Técnico Especialista: \$5,876.00 (M.N)
- Evaluado: \$1,259.00 (M.N)
- Experto Técnico Especialista: \$4,197.00 (M.N)
- Experto Técnico: \$1,342.00 (M.N)
- Experto CENAM: \$13,184.00 (M.N)

Normalmente el equipo Evaluador solo consiste en un **Evaluador Líder Técnico** y un **Evaluador Técnico**, pero dependiendo del proceso, el equipo y los días aumentarían, al igual que su costo.

Para los viáticos, de acuerdo a las condicionantes del anexo 12, estas tarifas no incluyen I.V.A. ni los boletos de avión o autobús, también depende del tipo de Zona donde se encuentran las instalaciones, en este caso contaremos con la Zona 0 siendo los costos por viáticos para 1 día:

- Comida: \$238.00 (M.N)
- Taxis: \$407.00 (M.N)

Siendo \$645.00 (M.N) para los montos viáticos y en cuanto a los honorarios sería \$4,028.00 (M.N), en total para los montos de viáticos y honorarios sería un presupuesto de **\$4,673.00 (M.N)**.

3. Para las acciones correctivas, se nos presenta en el Anexo 13 que los costos varían dependiendo del número de las no conformidades encontradas en las actividades de revisión y expuestas en el informe de evaluación en sitio y/o seguimiento. Porcentaje se basa en la suma de costo base de la acreditación más el diferencial de los métodos o procedimientos:

Tabla 4.6
Montos para las Acciones Correctivas

Número de no conformidades detectadas en la evaluación	Porcentaje	Monto total por la acreditación base más el método de prueba	Total por no conformidades detectadas en la evaluación (M.N)
De 1 a 3	15%	\$30,483.00 (M.N).	\$4572.45
De 4 a 6	18%		\$5486.94
De 7 a 9	21%		\$6401.43
De 10 a 15	25%		\$7620.75
De 16 en adelante	30%		\$9144.90

En cuanto al presupuesto total a destinar para este proceso de acreditación, si bien puede variar, las opciones dependen en su totalidad de las no conformidades encontradas, pero se resumiría en:

Tabla 4.7

Presupuesto final para el proceso de Acreditación.

Monto por las acciones correctivas (M.N)	Presupuesto final (M.N)
\$4572.45	\$35,055.45
\$5486.94	\$35,969.94
\$6401.43	\$36,884.43
\$7620.75	\$38,103.75
\$9144.90	\$39,627.90

Entre esas opciones se encuentra el presupuesto final que sería destinado **únicamente** para el proceso de Acreditación con la E.M.A. al ser una acreditación inicial como un Laboratorio de Ensayo (Prueba) para la prueba de contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's) mediante el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015, contando las opciones de la cantidad de no conformidades que puedan resaltar durante la evaluación por parte del equipo Evaluador.

CAPITULO 5 Resultados

Siguiendo el procedimiento descrito en el Capítulo 4 “Procedimiento para conseguir la acreditación para un Laboratorio de Ensayo (Prueba) que será parte de CEMAPO, S.C.”, habiendo trabajado y dedicando el tiempo suficiente en la entrega de documentos, que estos se encuentren conforme y de acuerdo a lo establecido en la NMX-EC-17025-IMNC-2018, siguiendo las instrucciones de la E.M.A. y mostrando una buena disposición, se podrá conseguir una acreditación la cual nos otorgará la confianza y disposición legal para poder operar como un Laboratorio de Ensayo (Prueba) para el análisis de contenido de Bifenilos Policlorados en aceites dieléctricos usado el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015. Posteriormente a la acreditación, conforme a lo estipulado en el Artículo 55 de la Ley de Infraestructura de la Calidad: *“Una vez obtenida la acreditación, las personas interesadas en operar como Organismos de Evaluación de la Conformidad para la Evaluación de la Conformidad de Normas Oficiales Mexicanas, Estándares, Normas Internacionales ahí referidos o de otras disposiciones legales, deberán presentar la solicitud de aprobación ante la Autoridad Normalizadora de que se trate...”* por lo que se debe obtener la aprobación ante la PROFEPA el cual tiene un costo inicial de **\$21,897.00 M.N.** de acuerdo al proceso **PROFEPA-03-010** “Expedición de la aprobación para los laboratorios de prueba y/o ensayo, unidades de verificación y organismos de certificación” siguiendo el procedimiento establecido en la página del Catálogo Nacional en la página del Gobierno Mexicano, en línea en: <https://catalogonacional.gob.mx/FichaTramite?traHomoclave=PROFEPA-03-010>.

La **aprobación** tiene una **vigencia de 4 años** el cual tendrá que irse **renovando** al cumplir su fecha de vigencia. Un ejemplo de la aprobación para un Laboratorio de Ensayo (Prueba) aprobado en el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015 puede observarse en el **Anexo 14**.

Como ejemplo de la Acreditación otorgada por la E.M.A., se puede observar en la figura 5.1, el oficio emitido, el cual tiene una vigencia inicial de 4 años y debe de renovarse para poder mantener la acreditación.

mariano escobedo n° 564
col. anzuces, 11590
ciudad de méxico
tel. (55) 91484300
www.ema.org.mx

**RAZÓN SOCIAL DE LA
EMPRESA**

**DOMICILIO DE LA RAZÓN SOCIAL DE LA
EMPRESA**

*Ha sido acreditado como Laboratorio de Ensayo bajo la norma ISO/IEC
17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y
calibración, para la rama de
Química*

Acreditación Número: NO. OTORGADO
Fecha de acreditación: FECHA DE INICIO DE ACREDITACIÓN
Fecha de actualización: FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

Número de referencia
Trámite: NO. OTORGADO
ACREDITACIÓN INICIAL

El alcance para realizar las pruebas es de conformidad con:

Fluidos dieléctricos aislantes

Prueba:
Norma y/o método de referencia:
Signatarios autorizados

Prueba: Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's).
Norma y/o método de referencia: NMX-J-123-ANCE-2008 Inciso 6.17 ASTM D4059-00(2010)
Signatarios autorizados

Figura 5.1: Ejemplo de una Acreditación otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo he recopilado y detallado la información referente al proceso de acreditación ante la E.M.A. para poder acreditarnos en un método de prueba y emitir análisis de conformidad como un Laboratorio de Pruebas (Ensayo), como también en qué consiste este mismo método ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010) en el que buscamos acreditarnos, los riesgos y los cuidados a tener en cuenta de los Bifenilos Policlorados, con esto dicho a través de la metodología recopilada tanto de la parte teórica como normativa, se logra el propósito de este trabajo en poder describir los pasos necesarios que deberá seguir CEMAPO. S.C. para poder conseguir la acreditación como un Laboratorio de Ensayo (Prueba) para el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015, así como las características en las que se debe trabajar para poderse ampliar y estar conforme dentro del marco legal. Los requisitos para obtener una acreditación no son difíciles, se les debe de dedicar tiempo y esfuerzo, sólo una condición final será el presupuesto que la empresa disponga en el momento de la toma de decisión, ya que no es una inversión pequeña.

La E.M.A. tiene un historial grande en el campo de las acreditaciones y nos presenta un detallado procedimiento para poder conseguir una acreditación con ellos, pero también son rigurosos con sus plazos al no otorgar una prórroga en caso de faltar en un paso, teniendo que volver a iniciar desde el principio, por lo que para evitar perder la inversión realizada se debe preparar meticulosamente toda la parte documental para estar conforme con la NMX-EC-17025-IMNC-2018.

La finalidad de este trabajo no es solo obtener la acreditación una sola vez, sino mantener la misma, renovándola en los periodos de tiempo establecidos y a su vez mantenernos actualizados en cuanto a los métodos de ensayo y conformidad que requieran actualización, por ello mantener un orden y estructura adecuados en cuanto a nuestros sistemas de gestión y toda la parte documental, para que en los momentos de renovación de la acreditación, que los equipos evaluadores hagan su trabajo y nos soliciten información, nosotros podamos proporcionar a la entidad de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería

acreditación toda la información en tiempo y forma para evitar una cancelación o suspensión de nuestra acreditación, conforme a lo estipulado en los artículos 58 y 59 de la Ley de Infraestructura y Calidad.

Recomiendo considerar firmemente esta posibilidad de crecimiento para la empresa, si bien se debe dedicar tanto tiempo como presupuesto para la ampliación del lugar, que esté conforme con las características normadas, búsqueda de personal, preparación, capacitación y uso de equipo, podría ser una buena inversión a futuro.

Reconociendo la importancia que se le debe de dar a los Bifenilos Policlorados y uno de sus usos en la industria que he descrito en este trabajo, debo recomendar que las empresas no deben tomar los temas ambientales tan a la ligera y darles la debida importancias que merecen por el bien de la sociedad en general, el medioambiente y el futuro de la empresa pues la materia ambiental cobra más fuerza conforme pasa el tiempo y las leyes mexicanas son cada vez más estrictas con estos temas.



BIBLIOGRAFÍA

Loayza, J., Silva, M., Arce, G., & Casafranca, A. (2015). *GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE BIFENILOS POLICLORADOS - PCB*. Revista Peruana de Química e Ingeniería Química, 18(2).

IPCS (Programa Internacional de Seguridad Química). 1992. Criterios de Salud Ambiental 140: Bifenilos Policlorados y Terfenilos Policlorados. Publicado por el PNUMA, la OIT y la OMS, Ginebra.

Adame Rodríguez, J. M., Ramos Alfano, G., Rivera Morales, L. G., & García Salas, J. A. (2004). *REGULACION E IMPLICACIONES DE LOS BIFENILOS POLICLORADOS*. Revista Salud Pública y Nutrición, 5(1).

ToxFAQsTM: Bifenilos policlorados (BPCs) [Polychlorinated Biphenyls (PCBs)] | ToxFAQ | ATSDR. (2001, febrero). Agency for Toxic Substances and Disease Registry. En línea en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts17.html Fecha de consulta: 20/04/2023

Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. (2022, 17 de octubre). gob.mx. En línea en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos>. Fecha de consulta: 18/04/2023

Actores que participan en la Evaluación de la Conformidad – MIPyMES.MX. (s.f.). MIPyMES.MX–Capacitación Digital. En línea en: <https://mipymes.economia.gob.mx/crecer/evaluacion-de-la-conformidad/actores-que-participan-en-la-evaluacion-de-la-conformidad/> Fecha de consulta: 21/04/2023.

EMA, *Entidad Mexicana de Acreditación A.C.* (s.f.). Entidad Mexicana de Acreditación A.C. En línea en: https://www.ema.org.mx/portal_v3/ Fecha de consulta: 04/04/2023; 10/04/2023; 11/04/2023; 28/04/2023 y 03/05/2023.

Expedición de la aprobación para los laboratorios de pruebas y/o ensayo, unidades de verificación y organismos de certificación. (2023, 11 de enero). CNARTyS-CONAMER. En línea en: <https://catalogonacional.gob.mx/FichaTramite?traHomoclave=PROFEPA-03-010> Fecha de consulta: 08/05/2023.

Normatividad y Legislación

Ley de Infraestructura de la Calidad, Ley (2020, 1 de julio) (México). Diario Oficial de la Federación. En línea en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596009&fecha=01/07/2020&print=true

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ley (2015, 22 de mayo) (México). Diario Oficial de la Federación. En línea en: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos-62914>

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento (2014, 31 de octubre) (México). Diario Oficial de la Federación. En línea en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Secretaría de Economía. (2016, 23 de febrero). *NORMA Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2015, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.* (NOM-133-SEMARNAT-2015). Diario Oficial de la Federación. En línea en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5426547&fecha=23/02/2016#gsc.tab=0

Secretaría de Economía. (2006, 23 de junio). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de*

identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (NOM-052-SEMARNAT-2005). Diario Oficial de la Federación. En línea en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Secretaría de Economía. (2013, 02 de octubre). NORMA MEXICANA AUDITORÍA AMBIENTAL – METODOLOGÍA PARA REALIZAR AUDITORÍAS Y DIAGNÓSTICOS, AMBIENTALES Y VERIFICACIONES DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN - DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DESEMPEÑO AMBIENTAL DE UNA EMPRESA - EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE AUDITORES AMBIENTALES (NMX-AA-162-SCFI-2012). Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Economía. (2014, 06 de junio). *NORMA MEXICANA IMNC Evaluación de la conformidad – Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de unidades (organismos) que realizan la verificación (inspección)* (NMX-EC-17020-IMNC-2014). Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.

Secretaría de Economía. (2018, 09 de agosto). *NORMA MEXICANA IMNC Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración* (NMX-EC-17025-IMNC-2018). Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.




ESTADOS UNIDOS. ASTM. Estándar D923-07 (2010). (7, octubre, 2010). *Standard Practices for Sampling Electrical Insulating Liquids*. Pensilvania, 2010. p. 1 – 13.

ESTADOS UNIDOS. ASTM. Estándar D4059-00 (2010). (5, octubre, 2010). *Standard Test Method for Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography*. Pensilvania, 2010. p. 1 – 11.

ANEXOS

ANEXO 1

Acreditación expedida por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) UVPROFEPA 131

 <p>entidad mexicana de acreditación, a.c.</p> <p>ACREDITAMOS SÍMBOLO DE CONFIANZA Y COMPETENCIA TÉCNICA</p> <p>maritimo escobedo n° 564 col. amares, 11590 ciudad de méxico tel. (55) 91484300 www.ema.org.mx</p> <p>CEMAPO, CONSORCIO DE ESPECIALISTAS MARCO POLO EN SISTEMAS AMBIENTALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, S.C. DURAZNO MNZ. 10 LOTE 12A COLONIA LAGUNILLA DEL SALTO, C.P. 62039, CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO. (777) 2432642 / 1016113 cemapo2005@gmail.com direccioncemapo@gmail.com;</p> <p>Ha sido acreditado como Unidad de Inspección bajo la norma NMX-EC-17020-IMNC-2014 ISO/IEC 17020:2012. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de unidades (organismos) que realizan la verificación (inspección), para la materia de Auditoría Ambiental Unidad Tipo "C" Acreditación Número: UVPROFEPA 131 Tipo de trámite: Actualización de baja de personal Número de referencia: 22UI2159 Fecha de acreditación: 2015/06/30 Fecha de actualización de baja de personal: 2022/05/19</p> <p>Gerente Técnico: Laurentino Ríos Ramírez</p> <p>Gerente Técnico Sustituto: Rosario Ríos Ramírez</p> <p>El alcance para realizar las inspecciones de conformidad con: Materia de Inspección: Auditoría Ambiental</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor coordinador) Fecha de acreditación: 2015/06/30</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Personal reconocido para realizar actividades de inspección</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p><i>R. P.</i> *Este documento actualiza la plantilla del personal acreditado, por consiguiente quedan sin validez los documentos otorgados anteriores a esta fecha. 22UI2159</p> <p>FOR-UI-029-01 Página 1 de 3</p>	Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor coordinador) Fecha de acreditación: 2015/06/30		Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales		Personal reconocido para realizar actividades de inspección		Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	 <p>entidad mexicana de acreditación, a.c.</p> <p>ACREDITAMOS SÍMBOLO DE CONFIANZA Y COMPETENCIA TÉCNICA</p> <p>maritimo escobedo n° 564 col. amares, 11590 ciudad de méxico tel. (55) 91484300 www.ema.org.mx</p> <table border="1"> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2016/09/08</td> </tr> </table> <p>Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor especialista en agua) Fecha de acreditación: 2015/06/30</p> <p>Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</p> <p>Personal reconocido para realizar actividades de inspección</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor especialista en aire y ruido) Fecha de acreditación: 2015/06/30</p> <p>Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</p> <p>Personal reconocido para realizar actividades de inspección</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor especialista en residuos) Fecha de acreditación: 2015/06/30</p> <p>Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</p> <p>Personal reconocido para realizar actividades de inspección</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor especialista en suelo y subsuelo) Fecha de acreditación: 2015/06/30</p> <p>Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</p> <p>Personal reconocido para realizar actividades de inspección</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>*Este documento actualiza la plantilla del personal acreditado, por consiguiente quedan sin validez los documentos otorgados anteriores a esta fecha. 22UI2159</p> <p>FOR-UI-029-01 Página 2 de 3</p>	Rosario Ríos Ramírez	2016/09/08	Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30	Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30	Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30	Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30
Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor coordinador) Fecha de acreditación: 2015/06/30																																					
Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales																																					
Personal reconocido para realizar actividades de inspección																																					
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2016/09/08																																				
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
 <p>entidad mexicana de acreditación, a.c.</p> <p>ACREDITAMOS SÍMBOLO DE CONFIANZA Y COMPETENCIA TÉCNICA</p> <p>maritimo escobedo n° 564 col. amares, 11590 ciudad de méxico tel. (55) 91484300 www.ema.org.mx</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>Norma o Método: NMX-AA-162-SCFI-2012 (Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales) Fecha de acreditación: 2015/06/30</p> <p>Tipo y Rango de la Inspección: Metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción -determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa- evaluación del desempeño de auditores ambientales</p> <p>Personal reconocido para realizar actividades de inspección</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fecha de registro</td> </tr> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>2015/06/30</td> </tr> </table> <p>Por la entidad mexicana de acreditación, a.c.</p> <p><i>María Isabel López Martínez</i> María Isabel López Martínez Directora General</p> <p>*Este documento actualiza la plantilla del personal acreditado, por consiguiente quedan sin validez los documentos otorgados anteriores a esta fecha. 22UI2159</p> <p>FOR-UI-029-01 Página 3 de 3</p>		Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30	Nombre	Fecha de registro	Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30	Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																								
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Nombre	Fecha de registro																																				
Laurentino Ríos Ramírez	2015/06/30																																				
Rosario Ríos Ramírez	2015/06/30																																				

Puede corroborarse la información entrando en la página oficial de la EMA:






https://www.ema.org.mx/portal_v3/

En su catálogo de "Organismos Validadores/Verificadores".

ANEXO 2

Aprobación emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

AAPROFEPA-131-15

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PROFEPA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Subprocuraduría de Auditoría Ambiental Dirección General de Planeación y Promoción de Auditorías</p> <p>Oficio No. PFFPA/21/IS.8/064/2023 Expediente. PFFPA/21/IS.8/00002-15</p> <p>Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023</p> </div> </div> <p>ING. SIXTO JESÚS MARTÍNEZ SANTIAGO REPRESENTANTE LEGAL CEMAPO, CONSORCIO DE ESPECIALISTAS MARCO POLO EN SISTEMAS AMBIENTALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, S.C. P R E S E N T E</p> <p>En atención a su solicitud de renovación de la aprobación, enviada el 04 de mayo de 2022, y conforme al Artículo Noveno fracciones X, XI y XII del "Acuerdo que modifica el diverso por el que se hace del conocimiento del público en general las medidas que se establecen para coadyuvar en la disminución de la propagación del coronavirus COVID-19, así como los días que serán considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos substanciados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados, con las excepciones que en el mismo se indican, publicado el 25 de enero de 2021", publicado el 26 de mayo de 2021 en los cuales se reanudan todos los plazos y términos legales para efectos de los trámites, procedimientos y servicios a su cargo, que podrán realizarse a través de los sistemas electrónicos correspondientes, por lo que, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 38 BIS fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 3 fracción XIV de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales; 3 apartado B fracción I, 43 fracción XXXV, 45 fracción I inciso b y 51 fracción X del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y en la Convocatoria para obtener la acreditación y aprobación como auditor ambiental, y una vez revisada la información enviada se emite la renovación de la:</p> <p style="text-align: center;">APROBACIÓN No. AAPROFEPA-131-15</p> <p style="text-align: center;">A favor de</p> <p style="text-align: center;">CEMAPO, Consorcio de Especialistas Marco Polo en Sistemas Ambientales y Seguridad Industrial, S.C.</p> <p style="text-align: center;">Vigente al 01 de julio de 2027</p> <p>Con las siguientes especificaciones:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">NOMBRE ESPECIALISTA</th> <th style="width: 15%;">CLAVE</th> <th style="width: 60%;">ESPECIALIDAD APROBADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Laurentino Ríos Ramírez</td> <td>AAPROFEPA-131-01-15</td> <td>Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.</td> </tr> <tr> <td>Rosario Ríos Ramírez</td> <td>AAPROFEPA-131-02-15</td> <td>Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">Por haber cumplido con los requisitos para la acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. y para la aprobación ante esta autoridad.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Página 1 de 2</p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Avenida Felix Cuevas número 6, Col. Tlacoquemécatl del Valle, CP. 03200, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Tel: (55) 5449 6300 www.gob.mx/profepa</p> <div style="text-align: right;">  </div>	NOMBRE ESPECIALISTA	CLAVE	ESPECIALIDAD APROBADA	Laurentino Ríos Ramírez	AAPROFEPA-131-01-15	Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.	Rosario Ríos Ramírez	AAPROFEPA-131-02-15	Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PROFEPA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Subprocuraduría de Auditoría Ambiental Dirección General de Planeación y Promoción de Auditorías</p> <p>Oficio No. PFFPA/21/IS.8/064/2023 Expediente. PFFPA/21/IS.8/00002-15</p> <p>Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023</p> </div> </div> <p>No omito mencionarle que este oficio sustituye en su totalidad al similar otorgado a su representada con No. de Oficio PFFPA/21/IS.8/027/2022 de fecha 27 de mayo de 2022.</p> <p>Finalmente, se hacen de su conocimiento, los aspectos a considerar como auditor ambiental, durante la vigencia de la presente aprobación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales. 2. En el mes de julio de cada año durante la vigencia de su aprobación enviar, electrónicamente en formato excel, a la Dirección General de Planeación y Promoción de Auditorías de la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental a través del correo electrónico: aprobacion.audidores@profepa.gob.mx, un listado de todos los trabajos realizados como auditor ambiental en el periodo, oficializados o no, ante la dependencia. 3. Aceptar únicamente aquellos proyectos para los que el auditor ambiental pueda aportar su experiencia, competencia y capacidad técnica apropiadas, a efecto de cumplir con el propósito que persigue la auditoría ambiental. 4. Previo al inicio de una auditoría ambiental, asegurarse que el alcance de la misma ha sido perfectamente definido y es congruente con las características físicas y operativas del auditado. 5. Ejecutar los trabajos de verificación tanto de gabinete como de campo, con el más alto nivel profesional y con la debida diligencia y eficacia. 6. Reconocer y aceptar que es de plena responsabilidad, garantizar la competencia y la calidad del trabajo realizado por los especialistas que intervengan en el desarrollo de una auditoría ambiental. 7. Esforzarse permanentemente en realizar las verificaciones y las actividades inherentes a éstas, dirigidas a corregir, mitigar y prevenir el deterioro ambiental. 8. Realizar las verificaciones y emitir dictámenes con total objetividad e imparcialidad. 9. Participar activa y comprometidamente en las actividades tendentes a mejorar la operación del Programa Nacional de Auditoría Ambiental y el proceso de auditoría ambiental. 10. Respetar y cumplir todos los estatutos jurídicos aplicables al proceso de auditoría ambiental y a la operación como auditor ambiental, en los estados en los cuales se desarrollarán las actividades de auditoría ambiental. <p>Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.</p> <p>ATENTAMENTE El Director General</p> <p style="text-align: center;"> Dr. Pedro Joaquín Gutiérrez Yurrita c.c.p. Lic. Enrique Castañeda Sánchez. Subprocurador de Auditoría Ambiental - Para su superior conocimiento. Hidrobiól. Aurora Anzures Artime. Directora General de Operación de Auditorías - Presente. Dirección General de Planeación y Promoción de Auditorías. - Archivo. LACW / VMSH</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Página 2 de 2</p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Avenida Felix Cuevas número 6, Col. Tlacoquemécatl del Valle, CP. 03200, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Tel: (55) 5449 6300 www.gob.mx/profepa</p> <div style="text-align: right;">  </div>
NOMBRE ESPECIALISTA	CLAVE	ESPECIALIDAD APROBADA								
Laurentino Ríos Ramírez	AAPROFEPA-131-01-15	Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.								
Rosario Ríos Ramírez	AAPROFEPA-131-02-15	Auditor Coordinador; Auditor especialista en agua; Auditor especialista en aire y ruido; Auditor especialista en suelo y subsuelo; Auditor especialista en residuos; y Auditor especialista en riesgo y emergencias ambientales.								

Puede corroborarse la información en los listados de auditores ambientales aprobados publicados por la PROFEPA

Anexo 3

Listado del Padrón Nacional de Evaluadores emitido por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.



entidad mexicana de acreditación, a.c.

Listado del padrón nacional de evaluadores

FECHA DE EMISIÓN 2017-07-20

12. **Nombre:** Muñoz Miranda Luis Manuel
Vigencia a partir del: 2014-03-28
Codificación: ETAB-085-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** (Contaminación del Agua, Contaminación del aire y ruido, Contaminación del suelo y subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, Auditor Coordinador).
13. **Nombre :** Pacheco Yáñez José Luis
Vigencia a partir del: 2005-08-26
Codificación: ETAB-009-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental.**
14. **Nombre:** Pérez Ruiz Miriam
Vigencia a partir del: 2014-09-11
Codificación: ETAB-088-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** (Riesgo y respuesta a emergencias ambientales, Recursos naturales, Contaminación del Agua, Contaminación del aire y ruido, Contaminación del suelo y subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, Auditor Coordinador).
15. **Nombre:** Rivera Peláez César Ernesto
Vigencia a partir del: 2014-06-23
Codificación: ETAB-086-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** (Riesgo y respuesta a emergencias ambientales, subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, Auditor Coordinador).

16. **Nombre:** Ríos Ramírez Laurentino
Vigencia a partir del: 2015-12-11
Codificación: ETAB-104-UV
Áreas o Personas Acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** - (Riesgo y respuesta a emergencias ambientales, Contaminación del Agua, Recursos naturales, Contaminación del aire y ruido, Contaminación del suelo y subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, Auditor coordinador).
17. **Nombre:** Ríos Ramírez Rosario
Vigencia a partir del: 2015-12-11
Codificación: ETAB-102-UV
Áreas o Personas Acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** - (Riesgo y respuesta a emergencias ambientales, Contaminación del Agua, Contaminación del aire y ruido, Contaminación del suelo y subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos).

18. **Nombre:** Nordin Delgado Bojórquez Carolina
Vigencia a partir del: 2010-02-02
Codificación: ETAB-080-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental.**

19. **Nombre:** Rossi María Gabriela
Vigencia a partir del: 2014-11-07
Codificación: ETAB-089-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental** (Riesgo y respuesta a emergencias ambientales, Recursos naturales, Contaminación del Agua, Contaminación del aire y ruido, Contaminación del suelo y subsuelo, Materiales y residuos peligrosos y no peligrosos, Auditor Coordinador).

20. **Nombre:** Ugalde Chávez Renán Joel
Vigencia a partir del: 2005-03-13
Codificación: ETAB-003-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Auditoría Ambiental.**

C.2 AMBIENTAL

1. **Nombre:** Arias Estrella Domingo
Vigencia a partir del: 2015-02-26
Codificación: ETAM-035-UV
Áreas o personas acreditadas: **Unidades de Verificación, Ambiental** (NOM-133-SEMARNAT-VIGENTE, NOM-083-SEMARNAT-VIGENTE (Especificaciones de Protección Ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción,

Página 11 de 45

NOTA: Las personas que no aparecen en este listado es debido a que no han participado en evaluaciones en el último año, o no han actualizado los Formatos, Códigos y Cartas, como integrante del PNE y/o tienen pendiente firmar el contrato-convenio con la ema

Anexo 4

Etiqueta de Identificación de Equipo BPC's

<p>PELIGRO</p> <p>CONTIENE</p> <p>BPCs</p> <p>(BIFENILOS POLICLORADOS)</p> <p>NÚMERO DE SERIE: _____</p> <p>CONCENTRACIÓN: _____ppm</p> <p>REQUIERE MANEJO ESPECIALIZADO POR EMPRESAS</p> <p>AUTORIZADAS POR LA SEMARNAT</p> <p>EN CASO DE ACCIDENTE O DERRAME, REPORTARLO A: PROTECCIÓN CIVIL FEDERAL. TEL.: _____</p> <p>DELEGACIÓN FEDERAL DE LA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE. TEL.: _____</p> <p>NOMBRE DE LA EMPRESA (POSEEDOR) _____</p> <p>TEL.: _____</p>

Anexo 5

Identificación de Bifenilos Policlorados BPC's

La **NOM-133-SEMARNAT-2015** establece un listado en el cual establece las marcas comerciales y sus sinónimos las cuales se conocen en los equipos BPC's. Estas se identifican a través de las placas de identificación de los equipos. En el caso de equipo eléctrico, si la designación del líquido inicia con la letra L como LFAF, LFAN, LFWN, LNP, LNS, LNW y LNWN o bien, coincide con alguno de los nombres del listado, es indicativo de que el equipo contiene Bifenilos Policlorados.

- a) ACECLOR DELOR HYVOL PHENOCLOR
- b) APIROLO DIACLOR INCLOR PYDRAUL
- c) AROCLOR DK INERTEEN PYRALENE
- d) ASBESTOL DP KANECHLOR PYRANOL
- e) ASKAREL DYKANOL o DYCANOL KENNECHLOR PYROCLOR
- f) BAKOLA 131 EEC-118 MCS-1489 SAFT-KUHL
- g) CLOPHEN ELECTROPHENYL MONTAR SANTOTHERN
- h) CLORPHEN ELEMEX NEPOLIN SAT-T-AMERICA
- i) CHLOREXTOL EUCAREL NO FLAMOL SOVIOL o SOVOL SOVTOL
- j) SOROL
- k) CLORINOL FENCLOR PCB o PCBs THERMINOL
- l) SANTOTHERN FR y THERMINOL FR, en el caso de fluidos para equipos de transferencia de calor algunos de los BPCs
- m) PYDRAUL; para los equipos de sistemas hidráulicos (cuando se agrega la letra E, el fluido no contiene compuestos halogenados).

Anexo 6

Programa de Mantenimiento Preventivo para Equipos BPC's en Operación. **Programa extraído de la NOM-133-SEMARNAT-2015 publicada en el Diario Oficial de** **la Federación (DOF) en 2016, Apéndice C.**

6.1 Revisión de las condiciones del equipo

El generador o poseedor de equipos BPC's revisa al menos una vez al año el estado de los mismos o de conformidad con las indicaciones del fabricante, y bajo las recomendaciones siguientes:

- Los transformadores en operación con BPC's se revisan visualmente para detección de fugas, goteos, filtraciones o derrames de fluidos. En caso de presentarse, se suspenderá la operación del equipo y se reparará la falla.
- Los capacitores en operación que contengan BPC's, se revisan visualmente en busca de fallas, tales como sobrecalentamiento, arqueo, efecto corona o corrosión, fisuras o fracturas en componentes de hule o plástico, en aisladores de porcelana, en las partes metálicas o bien, fugas de líquido. En caso de encontrarse fallas, se suspende la operación del equipo y se desincorpora.
- La revisión que se realiza a los equipos BPC's se documenta y la información se registra en las bitácoras de mantenimiento al finalizar el procedimiento correspondiente. Las bitácoras estarán disponibles durante un periodo de cinco años.

6.2 Mantenimiento

6.2.1. Aquellos equipos BPC's, una vez que hayan sido revisados, de acuerdo a la sección C.1 de este apéndice, podrán ser sujetos de las actividades de mantenimiento.



6.2.2. Durante las actividades de mantenimiento, las personas físicas o morales que se dediquen a la prestación de servicios de mantenimiento o reparación de equipos BPC's, se deben asegurar de:

- Evitar que, en el desarrollo de sus actividades, se genere contaminación cruzada entre los equipos a su cargo;
- Que los equipos no presenten fugas y derrames, una vez concluido el mantenimiento.

Anexo 7



Formato para Bitácora de Inventario de Equipo y Residuos BPC's

INVENTARIO DE EQUIPO Y RESIDUOS BPC's									
Descripción	Marca	Fecha de Fabricación	No. de Serie	Capacidad (kVA)	Concentración (mg/Kg o partes por millón -ppm-)	Peso de Aceite (Kg)*	Peso Total (Ton)	En almacén/ En operación	Observaciones y comentarios
EQUIPO									
RESIDUOS									

- *Para los equipos sin placa, se deberá reportar el peso aproximado del aceite BPC en base a las dimensiones, considerando un volumen de un 30% del total y con una densidad de 0.88 Kg/Lts para BPC's
- En el caso de Residuos se deben llenar los campos que apliquen
- Se pueden agregar las filas necesarias

Anexo 8

Comprobante de Destrucción de Residuos Peligrosos BPC's.

				SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS		
COMPROBANTE DE DESTRUCCIÓN				No. _____		
GENERADOR	Nº. DE MANIFIESTO DE ENTREGA -TRANSPORTE - RECEPCIÓN:			FECHA RECEPCIÓN:		
	RAZÓN SOCIAL DEL GENERADOR					
	DOMICILIO:				C.P.	
	MUNICIPIO O DELEGACIÓN:			ESTADO:		
	FECHA DE RECEPCIÓN:		CODIGO DE RASTREABILIDAD:			
	RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA DESTRUCTORA:					
	DOMICILIO:				C.P.	
	MUNICIPIO O DELEGACIÓN:			ESTADO:		
	TELÉFONO:		FAX:	CORREO:		
	Nº. DE AUTORIZACIÓN DE LA SEMARNAT:					
FECHA:			VIGENCIA:			
DESTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO (PROCESO DE DESTRUCCIÓN DE RPBPC):					
	DESCRIPCIÓN DE LOS RPBPCs, ESPECIFICANDO TIPO Y CANTIDAD:					
	CANTIDAD TOTAL DE RPBPC RECIBIDOS PARA DESTRUCCIÓN:				ton(s)	
	FECHA DE ELABORACIÓN DEL COMPROBANTE:					
	EL TOTAL DE RPBPC RECIBIDOS EN ESTA EMPRESA Y ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO FUERON DESTRUIDOS MEDIANTE LA TECNOLOGÍA APROBADA POR LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y EN COMPLETO CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL APLICABLE EN ESTA MATERIA.					
	NOMBRE DEL REPRESENTANTE:			FIRMA:		
	CARGO:			SELLO DE LA EMPRESA:		

Anexo 9

Comparativa de requisitos NMX-EC-17020-IMNC-2014vs NMX-EC-17025- IMNC-2018.

- De ser compatibles los requisitos.
- De requerir ajustes o nueva documentación.

NMX-EC-17020-IMNC-2014	NMX-EC-17025-IMNC-2018
REQUISITOS GENERALES	
<p style="text-align: center;">Imparcialidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todas las actividades deben realizarse de manera imparcial. 2. La UI es responsable de la imparcialidad y no debe dejar que terceros la comprometan. 3. La UI debe identificar continuamente los riesgos de imparcialidad. Se deben identificar las relaciones de su personal. 4. De ser identificado un riesgo, la UI debe demostrar que puede eliminar o minimizar dicho riesgo. 5. La dirección de la UI debe estar comprometida con la imparcialidad. 6. La UI debe ser independiente en la medida que requiera las condiciones que presta sus servicios. 	<p style="text-align: center;">Imparcialidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las actividades del laboratorio se realizan de manera imparcial. 2. La dirección del laboratorio debe estar comprometida con la imparcialidad. 3. El laboratorio es responsable de la imparcialidad y no debe dejar que terceros la comprometan. 4. El laboratorio debe identificar continuamente los riesgos de imparcialidad. Se deben identificar las relaciones de su personal. 5. De ser identificado un riesgo, el laboratorio debe demostrar que puede eliminar o minimizar dicho riesgo.
<p style="text-align: center;">Confidencialidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La UI debe ser responsable durante todo el proceso de verificación en la gestión de la información. De compartir información la UI debe informar al cliente con anterioridad a 	<p style="text-align: center;">Confidencialidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El laboratorio debe ser responsable durante todo el proceso de verificación en la gestión de la información. De compartir información el laboratorio debe informar al

<p>excepción de información que el cliente pone a disposición del público.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Cuando la UI divulgue información confidencial o esté autorizada para hacerlo, se debe notificar al cliente o persona responsable de la información proporcionada. 3. La información obtenida de terceros (p.ej. quejas de una autoridad gubernamental) debe considerarse como confidencial. 	<p>cliente con anterioridad a excepción de información que el cliente pone a disposición del público.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Cuando el laboratorio divulgue información confidencial o esté autorizada para hacerlo, se debe notificar al cliente o persona responsable de la información proporcionada. 3. La información obtenida de terceros (p.ej. quejas de una autoridad gubernamental) debe considerarse como confidencial. El proveedor (fuente) de esta información, debe mantenerse como confidencial por parte del laboratorio.
---	---

REQUISITOS RELATIVOS A LA ESTRUCTURA

Administrativos	Administrativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. La Unidad debe ser considerada una entidad legal, o pertenecer a una, de manera que se considere legalmente responsable de sus actividades de verificación. 2. La UI es parte de una entidad legal que realiza actividades diferentes de las de verificación, debe ser identificada dentro de dicha entidad. 3. La UI debe disponer de documentación donde describa las actividades que le competen. 4. La UI debe contar con disposiciones adecuadas (tales como fondos o seguros) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El laboratorio es una entidad legal, o pertenecer a una, de manera que se considere legalmente responsable de sus actividades de verificación. 2. El laboratorio debe identificar el personal de la dirección que tiene la responsabilidad general del laboratorio. 3. El laboratorio debe definir el alcance de sus actividades como laboratorio. 4. Las actividades del laboratorio deben cumplir con los requisitos de la NMX, de los clientes del laboratorio, de las autoridades reglamentarias y de las organizaciones que otorgan reconocimiento.

para cubrir las responsabilidades derivadas de sus operaciones.

5. La UI debe disponer con documentación donde describa las condiciones contractuales bajo las que presta sus servicios, salvo cuando los presta a la entidad legal a la que pertenece.

Organización y gestión

1. La UI debe estar estructurada y gestionada de manera que pueda salvaguardar su imparcialidad.
2. La UI debe estar estructurada y gestionada de manera que pueda mantener realizando sus actividades de verificación.
3. Debe definir y documentar las responsabilidades y estructura de los encargados de la emisión de informes.
4. Si se forma parte de otra entidad legal, la UI debe definir la relación entre estas otras actividades y las actividades de verificación.
5. La UI debe disponer de uno o más gerentes técnicos que asuman la responsabilidad de cumplir con las actividades de verificación acorde a esta NMX.
6. La UI debe contar con personal responsable que asuma las funciones en caso de ausencia de un gerente técnico en actividades de verificación en curso.
7. La UI debe contar con una descripción de trabajo u documentación para cada

5. El laboratorio debe definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización matriz, y las relaciones entre la gestión, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo.

6. El laboratorio debe especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal.
7. El laboratorio debe documentar sus procedimientos para asegurar la aplicación coherente de sus actividades y la validez de sus resultados.
8. El laboratorio debe contar con personal que cumpla con la implementación, mantenimiento y la mejora del sistema de gestión.
9. El laboratorio debe contar con personal que cumpla con la identificación de las desviaciones del sistema de gestión o de los procedimientos para la realización de las actividades del laboratorio.
10. El laboratorio debe contar con personal que cumpla con el inicio de acciones para prevenir o minimizar las desviaciones.
11. El laboratorio debe contar con personal que informe a la dirección del laboratorio acerca del desempeño del sistema de gestión y de cualquier necesidad de mejora.

categoría de trabajo dentro de la organización que participa en las actividades de verificación.

12. El laboratorio debe contar con personal que asegure la eficacia de las actividades del laboratorio.

13. La dirección del laboratorio debe asegurarse que se efectúe la comunicación la eficacia del sistema de gestión y la importancia de cumplir con los requisitos del cliente.

14. La dirección del laboratorio debe asegurarse que se mantenga la integridad del sistema de gestión cuando se planifique e implementen cambios.

REQUISITOS RELATIVOS A LOS RECURSOS

Personal

1. La UI debe documentar con los requisitos de competencia de todo el personal que participa en las actividades de verificación, incluyendo su formación, conocimientos y experiencia.
2. La UI debe contratar al personal adecuado que cuenten con las competencias requeridas para emitir juicios y realizar el tipo de alcance y volumen de las actividades de verificación.
3. La UI debe identificar la obligación, responsabilidad y autoridad del personal.
4. La UI debe disponer de un procedimiento documentado para seleccionar, formar, autorizar y realizar seguimiento de los verificadores y demás personal que participa en las actividades.

Personal

1. El laboratorio debe tener siempre disponibles el personal, instalaciones, equipamiento, sus sistemas y los servicios de apoyo que sean requeridos para las actividades del laboratorio.
2. Todo personal, ya sea interno o externo, que influya en las actividades de verificación debe actuar de manera imparcial.
3. El laboratorio debe documentar los requisitos de competencia para todo el personal.
4. El laboratorio debe asegurarse de contar con el personal adecuado que cuente las competencias para realizar las actividades del laboratorio.

<p>Entre los documentos para la formación:</p> <p>Periodo de iniciación.</p> <p>Periodo de trabajo bajo tutela de verificadores experimentados.</p> <p>Formación continua para mantenerse al día con la tecnología y métodos de verificación en desarrollo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. La documentación requerida depende de la capacidad, calificaciones y experiencia de cada verificador y personal que participa en las actividades. 6. El personal familiarizado con los métodos y procedimientos, debe supervisar al demás equipo de trabajo para garantizar un desempeño satisfactorio. 7. Cada verificador debe observar in situ. 8. Se deben contar con registros de la supervisión, educación, formación, habilidades y experiencia del personal. 9. El personal que participa en las actividades no debe ser remunerados de manera que influya en el resultado de la verificación. 10. Todo personal que influye en las actividades de verificación debe actuar de manera imparcial. 11. Todo personal que forme parte de la UI debe mantener la confidencialidad de la información dispuesta para las actividades. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. La dirección del laboratorio debe comunicar al personal sus tareas, responsabilidades y autoridad. 6. El laboratorio debe tener procedimientos y conservar registros para: determinar la competencia, seleccionar, formar, supervisar, autorizar y realizar seguimiento al personal. 7. El laboratorio debe autorizar al personal llevar a cabo actividades específicas como: desarrollar, modificar, verificar y validar métodos. 8. El laboratorio debe autorizar al personal llevar a cabo actividades específicas como: analizar los resultados, incluidas las declaraciones de conformidad o las opiniones e interpretación. 9. El laboratorio debe autorizar al personal llevar a cabo actividades específicas como: informar, revisar y autorizar resultados.
<p style="text-align: center;">Instalaciones y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La UI debe disponer con las instalaciones y equipos adecuados y suficientes para 	<p style="text-align: center;">Instalaciones y condicione ambientales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las instalaciones y condiciones ambientales deben ser adecuadas para las

permitir la realización de las actividades de verificación.

2. La UI debe disponer de reglas para el acceso y uso de las instalaciones específicas y el equipo utilizado para la verificación.
3. La UI debe asegurarse de la adecuación continua de las instalaciones y equipos utilizados.
4. Se deben definir todos los equipos que influyan significativamente en los resultados de la verificación.
5. Todos los equipos deben contar con procesos e instrucciones documentados.
6. Los equipos de medición que sean significativos en el resultado, deben ser calibrados antes de su puesta en servicio según un programa establecido.
7. El programa de calibración se debe diseñar de tal manera que se asegure que las mediciones realizadas sean trazables y deben mantener una correlación o exactitud de los resultados de verificación.
8. De ser pertinente, los equipos deben someterse a comprobaciones internas entre recalibraciones internas.
9. Se deben disponer procedimientos para: seleccionar y aprovechar proveedores; verificar los bienes y servicios que se reciben y asegurar instalaciones de almacenamiento adecuadas.

actividades del laboratorio y no deben afectar adversamente la validez del resultado.

2. Se deben documentar los requisitos para las instalaciones y las condiciones ambientales necesarias para realizar sus actividades.
3. El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales de acuerdo a las especificaciones, los métodos o procedimientos pertinentes o cuando influyan en la validez de su resultado.
4. Se deben implementar, realizar el seguimiento de y revisar periódicamente las medidas para controlar las instalaciones.
5. Cuando se realicen actividades fuera de su control permanente, se debe asegurar que se cumplan los requisitos relacionados con las instalaciones y condiciones ambientales en la NMX.

10. Cuando corresponda, de ser posible, evaluar la condición de los equipos almacenados para detectar deterioros.
11. De usar equipos informáticos o automatizados para la verificación, se debe garantizar que el software es adecuado al uso; se establecen procedimientos para proteger la integridad y seguridad de los datos y mantener los equipos informáticos y automatizados en un funcionamiento correcto.
12. La UI debe disponer de procedimientos para tratar con los equipos defectuosos. Deben ser retirado y etiquetados de manera visible.
13. Se debe registrar con información correspondiente a los equipos, incluido el software.

Subcontratación

1. Debe verificarse que la subcontratación es capaz de realizar las actividades en cuestión.
2. Se debe informar al cliente de la subcontratación,
3. La UI conserva la responsabilidad de la conformidad de la verificación con los requisitos que le correspondan aun cuando se subcontrata.
4. La UI debe conservar y registrar los detalles relativos a la competencia de los subcontratistas.

Equipamiento

1. El laboratorio debe contar con acceso al equipamiento que se requiera para el correcto desempeño de las actividades de laboratorio y que puedan influir en los resultados.
2. Cuando el laboratorio use equipo fuera de su control permanente, debe asegurarse que cumpla con los requisitos de esta NMX para usarse.
3. El laboratorio debe contar con un procedimiento para la manipulación, transporte, almacenamiento, uso y

mantenimiento planificado del equipo para asegurar el funcionamiento apropiado del mismo y con el fin de prevenir la contaminación o deterioro.

4. Se debe verificar que el equipo cumple con los requisitos específicos, antes de ser instalado o reinstalado para su servicio.
5. El equipo usado para la medición debe ser capaz de lograr la exactitud de la medición y/o incertidumbre de medición requeridas para proporcionar un resultado válido.
6. El equipo de medición debe ser calibrado cuando la exactitud o incertidumbre de medición afectan la validez de los resultados y/o se requiera la calibración del equipo para establecer la trazabilidad metodológica de los resultados informados.
7. El laboratorio debe establecer programas de calibración, el cual se debe ajustar y revisar según sea necesario, para mantener la confianza del resultado.
8. Para saber qué equipos requieran calibración, todos los equipos deberán estar etiquetados e identificados para una fácil identificación de su estado de calibración y periodo de validez.
9. El equipo que pasara por una sobrecarga o uso inadecuado, que dé resultados cuestionables o se haya demostrado que está defectuoso, debe ponerse fuera de servicio. Debe de aislarse para evitar su



uso y ser etiquetado como tal. Hasta que vuelva a ser funcional.

10. De ser necesarias comprobaciones para mantener la confianza del equipo, éstas deberán realizarse conforme un procedimiento.

11. Cuando los datos de calibración y de los materiales de referencia incluyen valores de referencia o factores de corrección, el laboratorio debe asegurarse que estos valores se actualizan e implementan, según sea apropiado, para cumplir con los requisitos especificados.

12. El laboratorio debe tomar las medidas necesarias para evitar que los ajustes no previstos del equipo que pueda invalidar los resultados.

13. Se deben conservar registros que pueden influir en las actividades del laboratorio, tales como:

- a) La identificación del equipo, incluida la versión del software y firmware;
- b) El nombre del fabricante, la identificación del tipo y el número de serie u otra identificación única;
- c) La evidencia de la verificación de que el equipo cumple con las especificaciones;
- d) Su ubicación actual;
- e) Las fechas de calibración, sus resultados, ajustes, los criterios de aceptación y fecha próxima de calibración.

- f) Documentación de los materiales de referencia, los resultados, criterios de aceptación, fechas pertinentes y periodo de validez;
- g) Plan de mantenimiento y bitácora de mantenimiento;
- h) Los detalles de cualquier daño, mal funcionamiento, modificación o reparación realizada al equipo.

Trazabilidad metrológica

1. Se debe establecer la trazabilidad metodológica de los resultados a través de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones.
2. Se debe asegurarse de que los resultados de la medición sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).
3. Cuando la trazabilidad metrológica a unidades del SI no sea técnicamente posible, el laboratorio debe demostrar trazabilidad metrológica a una referencia apropiada.

Productos y servicios suministrados externamente

1. Se debe asegurar que los productos y servicios suministrados externamente sean adecuados y utilizados cuando estén previstos para la incorporación a las actividades propias del laboratorio, cuando se suministran parcial o totalmente, directamente al cliente del laboratorio como

	<p>se reciben del proveedor externo y cuando se utilizan para apoyar las operaciones del laboratorio.</p> <p>2. El laboratorio debe contar con un procedimiento y conservar registro para:</p> <p>a) Definir, revisar y aprobar requisitos del laboratorio para productos y servicios suministrados externamente;</p> <p>b) Definir los criterios para la evaluación, selección, seguimiento de desempeño y revaluación de proveedores externos;</p> <p>c) Asegurar que los productos y servicios suministrados por un externo cumplan con los requisitos establecidos por el laboratorio;</p> <p>d) Emprender cualquier acción que surja de las evaluaciones.</p> <p>3. El laboratorio debe comunicar a los proveedores externos los requisitos que apliquen para:</p> <p>a) Los productos y servicios que se van a suministrar;</p> <p>b) Los criterios de aceptación;</p> <p>c) La competencia, incluyendo cualquier calificación requerida del personal;</p> <p>d) Las actividades que el laboratorio o sus clientes pretendan llevar a cabo en las instalaciones del proveedor externo.</p>
--	--

REQUISITOS DE LOS PROCESOS

Métodos y procedimientos de verificación	Revisión de solicitudes, ofertas y contratos
---	---



1. La UI debe utilizar los métodos y procedimientos de verificación definidos en los requisitos con respecto a los cuales se va a realizar la verificación.
2. La UI debe tener y utilizar instrucciones adecuadas y documentadas relativas a la planificación de la verificación y el procedimiento.
3. Cuando al UI utiliza métodos y procedimientos no normalizado, éstos deben estar apropiados y documentados.
4. Todas las instrucciones, normas o procedimientos escritos, hojas de trabajo, listas de verificación y datos de referencia pertinentes al trabajo de la unidad de verificación se deben mantener actualizados y deben estar fácilmente disponibles para el personal.
5. La UI debe disponer de un sistema de control de contratos o de órdenes de trabajo.
6. Si se utiliza información de otra parte, como parte del proceso de verificación, debe verificar la integridad de la información.
7. La información obtenida en el transcurso de la verificación debe anotarse para evitar pérdidas de información pertinente.
8. Los cálculos y la transferencia de datos deben ser objeto de las comprobaciones pertinentes.

1. El laboratorio debe contar con un programa de revisión de contratos, solicitudes y ofertas.
2. El laboratorio debe informar al cliente cuando el método solicitado, se encuentre desactualizado o sea inapropiado.
3. Cuando el cliente solicite una declaración de conformidad con una especificación o norma para la prueba, se debe especificar claramente la regla de decisión.
4. Cualquier diferencia entre la solicitud, la oferta o el contrato se deben resolver antes de comenzar las actividades del laboratorio.
5. Se debe informar al cliente de cualquier desvío del contrato.
6. Si un contrato es modificado una vez iniciadas las actividades, se debe repetir la revisión del contrato y comunicar al personal afectado.
7. El laboratorio debe cooperar con los clientes o representantes para aclarar las solicitudes de los clientes y realizar seguimiento al desempeño del laboratorio.
8. Se debe conservar registros de las revisiones.

9. La unidad de verificación debe disponer de instrucciones documentadas para llevar a cabo la verificación de manera segura.

Tratamiento de los ítems de verificación y de muestras

1. Los ítems y muestras deben estar etiquetados de manera única para evitar confusiones.
2. Se debe determinar si el ítem está preparado para ser verificado.
3. Toda anomalía aparente notificada al verificador u observada por él debe registrarse.
4. Se debe de disponer de procedimientos adecuados para evitar el deterioro o daño en los ítems a verificar.

Selección, verificación y validación de métodos

Selección y verificación de métodos

1. Se deben realizar métodos y actividades apropiadas para el laboratorio.
2. Todos los procedimientos y documentos deben mantenerse actualizados y disponibles para el personal.
3. Se debe asegurar que el método utilizado se encuentra en su última versión actualizada, a menos que no sea apropiado o posible.
4. Cuando el cliente no seleccione el método a usar, el laboratorio debe asegurarse de usar el método apropiado y notificarle al cliente del método elegido.
5. El laboratorio debe demostrar que puede elaborar correctamente el método antes de usarlos.
6. Cuando se requiera desarrollar un método, se debe seleccionar al personal competente.
7. Las desviaciones a los métodos para todas las actividades de laboratorio solamente deben suceder si la desviación ha sido documentada, justificada técnicamente, autorizada y aceptada por el cliente.

	<p style="text-align: center;">Validación de los métodos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El laboratorio debe validar los métodos utilizados. Sean normalizados, no normalizados o desarrollados por el laboratorio. 2. Cuando se hacen cambios en un método validado, se deben determinar la influencia en los cambios, si estos afectan la validez inicial se debe validar de nuevo. 3. Las características del método validado, deben ser pertinentes para las necesidades del cliente y deben ser coherentes con los requisitos. 4. El laboratorio debe conservar el procedimiento de validación utilizado, la especificación de los requisitos, la determinación de las características de desempeño, los resultados obtenidos y una declaración de validez del método.
<p style="text-align: center;">Registro de verificación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La UI debe mantener un sistema de registro para demostrar el cumplimiento eficaz de los procedimientos de verificación y permitir una evaluación de verificación. 2. El informe o dictamen de verificación debe permitir internamente identificar al verificador o verificadores que realizaron el dictamen. 	<p style="text-align: center;">Muestreo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El laboratorio debe contar con un plan y un método de muestro cuando realiza el muestreo de sustancias, materiales o productos para proceder con el ensayo o calibración. 2. Este método debe describir la selección de muestra o sitio, el plan de muestre y la preparación y tratamiento de muestras de una sustancia, material o producto.

	<p>3. Se deben conservar registros de los datos de muestreo que formen parte del ensayo o calibración a realizar.</p>
<p>Informes de verificación y dictámenes de verificación</p> <ol style="list-style-type: none">1. El trabajo realizado por la unidad de verificación debe respaldarse por un informe de verificación o un dictamen de verificación.2. Todo dictamen debe incluir: identificación de la unidad emisora, identificación única y la fecha de emisión, la(s) fecha(s) de verificación, la identificación del ítem(s) verificado(s), la firma u otra indicación de aprobación por el personal autorizado, una declaración de conformidad, cuando corresponda y los resultados de la verificación.3. Una UI debe emitir un dictamen de verificación que no incluya resultados solo cuando la UI pueda elaborar también un informe de verificación que contenga los resultados de la misma y tanto el dictamen como el informe sean mutuamente trazables.4. Toda información debe comunicarse de manera correcta, precisa y clara. Cuando se presenten resultados presentados por un subcontratista, se deben identificar claramente.	<p>Manipulación de los ítems de ensayo o calibración</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se debe contar con un procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición o devolución del ítem a ensayo o calibración.2. Se debe contar con un sistema para identificar sin ambigüedades al ítem de ensayo o calibración.3. Al recibir el ítem de calibración o ensayo, se deben registrar las derivaciones de las condiciones específicas.4. Cuando los ítems necesiten ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, se deben mantener, realizar el seguimiento y registrar estas condiciones.

5. Un informe o dictamen de verificación modificado posterior a su emisión, debe identificar al que reemplazo.

Quejas y apelaciones

1. Se debe contar con un proceso documentado para recibir, evaluar y tomar decisiones sobre quejas y apelaciones.
2. Una descripción del proceso de tratamiento de quejas y apelaciones debe estar disponible para cualquier parte interesada que lo solicite.
3. Al recibir una queja, debe confirmar que está relacionada con las actividades de verificación de las que es responsable, de serlo, tratarla.
4. La UI debe ser responsable de todas las decisiones a todos los procesos de tratamiento de quejas y apelaciones.
5. Las investigaciones y decisiones relativas a las apelaciones no deben dar lugar a ninguna acción discriminatoria.

Proceso de quejas y apelaciones

1. Se debe incluir una descripción del proceso de recepción, validación, investigación de la queja o apelación y de decisión sobre las acciones a tomar; el seguimiento y el registro de las quejas y apelaciones; y asegurarse de que se toman las acciones apropiadas.

Registros técnicos

1. El laboratorio debe asegurar que los registros técnicos para cada actividad de laboratorio contengan los resultados, el informe y la Información suficiente para facilitar la Identificación de los factores que afectan al resultado de la medición y su incertidumbre
2. El laboratorio debe asegurar que las modificaciones a los registros técnicos pueden ser trazables a las versiones anteriores o a las observaciones originales

Evaluación de la incertidumbre de medición

1. Los laboratorios deben identificar las contribuciones a la incertidumbre de medición.
2. Si se realizan calibraciones, incluidas las de sus equipos, se debe evaluar la incertidumbre de medición de todas las calibraciones.
3. Si se realizan ensayos, se debe evaluar la incertidumbre de medición.

2. La UI debe hacerse responsable de reunir y verificar toda información necesaria para validar la queja o apelación.
3. Siempre de ser posible, acusar de recibida la queja o apelación, y debe facilitar los informes del progreso y del resultado a quien presentó dicha queja o apelación.
4. La decisión que se comunicará a quien presentó la queja o apelación debe tomarse, revisarse y aprobarse por una o varias personas que no participaron en las actividades de verificación.
5. Siempre de ser posible, notificar la finalización del proceso de tratamiento de queja o apelación.

Aseguramiento de la validez de los resultados

1. El laboratorio debe contar con un procedimiento para hacer el seguimiento de la validez de los resultados.
2. El laboratorio debe hacer seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios, cuando estén disponibles y sean apropiados.
3. Los datos de las actividades de seguimiento se deben analizar, utilizar para controlar y, cuando sea aplicable, mejorar las actividades del laboratorio.

Informe de resultados

Generalidades

1. Los resultados se deben revisar y autorizar antes de su liberación.
2. Los resultados se deben suministrar de manera exacta, clara, Inequívoca y objetiva, usualmente en un y deben incluir toda la información acordada con el cliente y la necesaria para la interpretación de los resultados y toda la información exigida en el método utilizado.
3. En el caso de un acuerdo con el cliente, los resultados se pueden informar de una manera simplificada.

Entre el listado de información que debe llevar los informes se encuentran especificados los:

1. Requisitos comunes para los informes (ensayo, calibración o muestreo)

2. Requisitos específicos para los certificados de calibración
3. Requisitos específicos para informes de muestreo
4. Información sobre declaraciones de conformidad
5. Información sobre opiniones e interpretaciones
6. Modificaciones a los informes

Quejas

1. Se debe contar con un proceso documentado para recibir, evaluar y tomar decisiones sobre quejas y apelaciones.
2. Una descripción del proceso de tratamiento de quejas y apelaciones debe estar disponible para cualquier parte interesada que lo solicite.
3. El tratamiento de una queja debe incluir una descripción del proceso de recepción, validación, investigación de la queja, el seguimiento y registro de la queja y tomar las acciones a tomar.
4. El laboratorio que recibe la queja debe ser responsable de recopilar y verificar toda la información necesaria para validar la queja.
5. Siempre de ser posible, acusar de recibida la queja o apelación, y debe facilitar los informes del progreso y del resultado a quien presentó dicha queja o apelación.
6. Los resultados que se comuniquen a quien presenta la queja debe tomarse, revisarse

y aprobarse por una o varias personas que no participaron en las actividades de verificación.

7. Siempre de ser posible, notificar la finalización del proceso de tratamiento de queja o apelación.

Trabajo no conforme

1. El laboratorio debe contar con un procedimiento que se debe implementar cuando cualquier aspecto de sus actividades de laboratorio o los resultados de este trabajo no cumplan con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con el cliente.
2. El laboratorio debe conservar registros del trabajo no conforme y las acciones.
3. Cuando la evaluación indique que el trabajo no conforme podría volver a ocurrir o exista duda acerca del cumplimiento de las operaciones del laboratorio con su propio sistema de gestión, el laboratorio debe implementar acciones correctivas.

Control de los datos y gestión de la información

1. El laboratorio debe tener acceso a los datos y a la información necesaria para llevar a cabo las actividades de laboratorio.
2. Los sistemas de gestión de la información del laboratorio utilizados para recopilar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar datos se deben validar en cuanto

a su funcionalidad, Incluido el funcionamiento apropiado de las interfaces dentro de los sistemas de gestión de la información del laboratorio, por parte del laboratorio antes de su introducción.

3. El sistema de gestión de la información del laboratorio debe de estar protegido contra acceso no autorizado, estar salvaguardado contra manipulación indebida y pérdida, ser operado en un ambiente que cumpla con las especificaciones del proveedor o del laboratorio o, en caso de sistemas no informáticos, que proporcione condiciones que salvaguarden la exactitud del registro y transcripción manuales, ser mantenido de manera que se asegure la integridad de los datos y de la información e incluir el registro de los fallos del sistema y el registro de las acciones inmediatas y correctivas apropiadas.
4. Cuando los sistemas de gestión de la información del laboratorio se gestionan y mantienen fuera del sitio o por medio de un proveedor externo, el laboratorio debe asegurar que el proveedor o administrador del sistema cumple todos los requisitos aplicables de este documento.
5. El laboratorio debe asegurarse de que las instrucciones, manuales y datos de referencia pertinentes al sistema de gestión

	<p>de la Información del laboratorio estén fácilmente disponibles para el personal.</p> <p>6. Los cálculos y transferencias de datos se deben comprobar de una manera apropiada y sistemática.</p>
REQUISITOS RELATIVOS AL SISTEMA DE GESTIÓN	
Opción A de Gestión mediante lo estipulado en la NMX.	Opción A de Gestión mediante lo estipulado en la NMX.

- UI: Unidad de Inspección.

Anexo 10

Costos base para una acreditación inicial más costo por procedimiento.

COSTO BASE ACREDITACIÓN	Nº DE METODOS DE ENSAYO Y/O PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	COSTO DIFERENCIAL (M.N)	PRECIO TOTAL COSTO DEL SERVICIO SOLICITADO (M.N)	Nº DE METODOS DE ENSAYO Y/O PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	COSTO DIFERENCIAL (M.N)	PRECIO TOTAL COSTO DEL SERVICIO SOLICITADO (M.N)
27,712.00	1	2,771.00	30,483.00	51	100,456.00	128,168.00
	2	5,403.00	33,115.00	52	101,702.00	129,414.00
	3	8,124.00	35,836.00	53	102,947.00	130,659.00
	4	10,584.00	38,296.00	54	104,197.00	131,909.00
	5	13,135.00	40,847.00	55	105,444.00	133,156.00
	6	15,657.00	43,369.00	56	106,689.00	134,401.00
	7	18,152.00	45,864.00	57	107,940.00	135,652.00
	8	20,619.00	48,331.00	58	109,186.00	136,898.00
	9	23,057.00	50,769.00	59	110,431.00	138,143.00
	10	25,466.00	53,178.00	60	111,679.00	139,391.00
	11	27,849.00	55,561.00	61	112,926.00	140,638.00
	12	30,210.00	57,922.00	62	114,172.00	141,884.00
	13	32,536.00	60,248.00	63	115,421.00	143,133.00
	14	34,833.00	62,545.00	64	116,666.00	144,378.00
	15	37,106.00	64,818.00	65	117,914.00	145,626.00
	16	39,350.00	67,062.00	66	119,284.00	146,996.00
	17	41,569.00	69,281.00	67	120,525.00	148,237.00
	18	43,757.00	71,469.00	68	121,653.00	149,365.00
	19	45,918.00	73,630.00	69	122,904.00	150,616.00
	20	48,051.00	75,763.00	70	124,149.00	151,861.00
	21	50,159.00	77,871.00	71	125,395.00	153,107.00
	22	52,236.00	79,948.00	72	126,643.00	154,355.00
	23	54,288.00	82,000.00	73	127,891.00	155,603.00
	24	56,312.00	84,024.00	74	129,137.00	156,849.00
	25	58,305.00	86,017.00	75	130,384.00	158,096.00
	26	60,274.00	87,986.00	76	131,630.00	159,342.00
	27	61,926.00	89,638.00	77	132,878.00	160,590.00
	28	64,126.00	91,838.00	78	134,126.00	161,838.00
	29	66,004.00	93,716.00	79	135,372.00	163,084.00
	30	67,866.00	95,578.00	80	136,619.00	164,331.00
	31	69,697.00	97,409.00	81	137,867.00	165,579.00
	32	71,496.00	99,208.00	82	139,115.00	166,827.00
	33	73,270.00	100,982.00	83	140,360.00	168,072.00
	34	75,016.00	102,728.00	84	141,609.00	169,321.00
	35	76,733.00	104,445.00	85	142,856.00	170,568.00
	36	78,424.00	106,136.00	86	144,103.00	171,815.00
	37	80,089.00	107,801.00	87	145,347.00	173,059.00
	38	81,723.00	109,435.00	88	146,598.00	174,310.00
	39	83,331.00	111,043.00	89	147,844.00	175,556.00
	40	84,909.00	112,621.00	90	149,088.00	176,800.00
	41	86,460.00	114,172.00	91	150,336.00	178,048.00
	42	87,983.00	115,695.00	92	151,583.00	179,295.00
	43	89,481.00	117,193.00	93	152,832.00	180,544.00
	44	90,951.00	118,663.00	94	154,081.00	181,793.00
	45	92,391.00	120,103.00	95	155,327.00	183,039.00
	46	93,804.00	121,516.00	96	156,574.00	184,286.00
	47	95,191.00	122,903.00	97	157,821.00	185,533.00
	48	96,549.00	124,261.00	98	159,070.00	186,782.00
	49	97,878.00	125,590.00	99	160,314.00	188,026.00
	50	99,181.00	126,893.00	100	161,563.00	189,275.00

Tabla de datos proporcionada por la página de E.M.A.

Anexo 11

Honorarios Profesionales del Personal del Padrón de Evaluadores y Expertos Técnicos (PEE) en Servicios Prestados por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C.

DESCRIPCIÓN	Tarifas Honorarios Profesionales (M.N.)					
	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	6 días
Evaluador Líder Técnico	2,518	5,036	7,554	10,072	12,590	15,108
Evaluador Líder	1,889	3,778	5,667	7,556	9,445	11,334
Evaluador Técnico	1,510	3,020	4,530	6,040	7,550	9,060
Evaluador Técnico Esp.	5,876	11,752	17,628	23,504	29,380	35,256
Evaluador	1,259	2,518	3,777	5,036	6,295	7,554
Experto Técnico Esp.	4,197	8,394	12,591	16,788	20,985	25,182
Experto Técnico	1,342	2,684	4,026	5,368	6,710	8,052
Experto CENAM	13,184	26,368	39,552	52,736	65,920	79,104

Tabla de datos proporcionada por la página de E.M.A.

Anexo 12

Viáticos para Gastos del Personal del Padrón de Evaluadores y Expertos Técnicos (PEE) en Servicios Prestados por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C.

El costo de viáticos del grupo evaluador debe realizarse únicamente con base en las tarifas de viáticos autorizadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C.

DETALLE DE CONCEPTOS QUE INCLUYE LA TABLA DE TARIFAS Y VIÁTICOS A EVALUADORES				
ZONA 0 - AREA DE RESIDENCIA (0-30 km)				
	1 DÍA	2 DÍAS	3 DÍAS	4 DÍAS
COMIDA	238	238	238	238
TAXIS	407	407	407	407
TOTAL	645	645	645	645
ACUMULADO	645	1,290	1,935	2,580
ZONA 1 (30 km EN ADELANTE)				
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4
DESAYUNO <i>Nota 1</i>	0	191	191	191
COMIDA	238	238	238	238
CENA <i>Nota 2</i>	191	191	191	191
HOTEL *	0	2034	2034	2034
TAXIS (incluye aeropuertos / terminales)	743	743	743	743
TOTAL	1,172	3,397	3,397	3,397
ACUMULADO	1,172	4,569	7,966	11,363

* EN CASO DE TRATARSE DE ZONA FRONTERIZA O TURÍSTICA, LA TARIFA MÁXIMA APLICABLE ES DE \$2,440 PESOS POR NOCHE.

Nota 1: Cuando el evaluador pernocta en la ciudad o comunidad del OEC, aplica a partir del 2 día.

Nota 2: Cuando el evaluador pernocta en la ciudad o comunidad del OEC, aplica en el primer día hasta un día antes del término de su evaluación

Tabla de datos proporcionada por la página de E.M.A.

1. Las tarifas de gastos de viaje no incluyen I.V.A.
2. Las tarifas de zona 0 (área de residencia sólo incluye viáticos para comida y taxis y estacionamiento o parquímetro en caso de utilizar automóvil)
3. Estos costos NO incluyen boletos de avión o autobús.
4. Tarifa por kilómetro, es de \$6.00 pesos (en caso de utilizar automóvil) Nota: Esta modalidad se llevará a cabo solo bajo la autorización del gerente correspondiente de la ema.
5. Si el Organismo de Evaluación de la Conformidad coordina y paga los viáticos, deberá notificarlo por escrito a la ema
6. Cuando la visita de evaluación sea en el mismo día - Zona (30 km en adelante), la tarifa de taxis es por \$1,375 pesos.



7. En caso de utilizar taxi foráneo, por evaluaciones en el interior de la república, la ema realizará la estimación al costo del taxi correspondiente
8. En caso de utilizar automóvil, el monto máximo autorizado es de \$407 pesos de estacionamiento por un día u \$95 pesos para parquímetro por día en la Ciudad de México

Anexo 13

Revisión de Acciones Correctivas

Para el cobro de la evaluación de revisión de acciones correctivas se cobrará un porcentaje de acuerdo a la siguiente tabla y al número de no conformidades indicadas en el informe de evaluación en sitio y/o seguimiento:














Número de no conformidades detectadas en la evaluación en sitio	Porcentaje (suma costo base de la acreditación más el diferencial de los métodos o procedimientos)
de 1 a 3	15%
de 4 a 6	18%
de 7 a 9	21%
de 10 a 15	25%
de 16 en adelante	30%

Tabla de datos proporcionada por la página de E.M.A.

IMPORTANTE: La revisión de acciones correctivas se realizará de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de acreditación vigente y en cada revisión el costo corresponderá a lo indicado en este anexo, además honorarios y viáticos (cuando aplique).

Anexo 14

Ejemplo de una Aprobación emitida por la PROFEPA

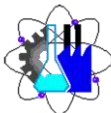
  <p>OFICIO No. PFFPA/125.1/0999/2017 EXP. No. PFFPA/3.1/25.1/0031-16</p> <p>Ciudad de México, a 13 de octubre del 2017.</p> <p>Guadalupe Juan Mondragón Rocha Representante Legal Representaciones y Servicios Analíticos, S.A. de C.V. Av. Central Santa Clara No. 138, Lote 14, Mz. 112, Col. Jardines de Santa Clara, C.P. 55450 Ecatepec, Estado de México PRESENTE</p> <p>Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 38 fracción VI y 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 79 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 45 fracción XXXVI, 50 fracción VI y 56 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 2007 y, el Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de noviembre del 2012; el Procurador Federal de Protección al Ambiente emite la siguiente:</p> <p>APROBACIÓN No. PFFPA-APR-LP-RS-019A/2017</p>  <p>Página 1 de 4</p>	  <p>A favor del laboratorio "Representaciones y Servicios Analíticos, S. A de C. V.", por haber cumplido con los requisitos de aprobación ante esta autoridad, bajo el alcance siguiente:</p> <p>MATERIA: ANALÍTICA EN QUÍMICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-133-SEMARNAT-2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Determinación de Silenios Polimerizados (BPC) en Aceite de Transformador por cromatografía de gases con detector de captura de electrones.</td> <td>ASTM D 4059-00 (Reaprobado 2010)</td> <td>1, 2 y 3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Personas facultadas por el laboratorio para firmar informes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nombre de personas facultadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Karla María Pérez Granados.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Yuliana Pérez Granados.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Ricardo Bravo Reyes.</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Página 2 de 4</p>	Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-133-SEMARNAT-2016			Determinación de Silenios Polimerizados (BPC) en Aceite de Transformador por cromatografía de gases con detector de captura de electrones.	ASTM D 4059-00 (Reaprobado 2010)	1, 2 y 3	Nombre de personas facultadas		1.	Karla María Pérez Granados.	2.	Yuliana Pérez Granados.	3.	Ricardo Bravo Reyes.
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-133-SEMARNAT-2016															
Determinación de Silenios Polimerizados (BPC) en Aceite de Transformador por cromatografía de gases con detector de captura de electrones.	ASTM D 4059-00 (Reaprobado 2010)	1, 2 y 3													
Nombre de personas facultadas															
1.	Karla María Pérez Granados.														
2.	Yuliana Pérez Granados.														
3.	Ricardo Bravo Reyes.														
  <p>La presente aprobación corre efectos a partir de la fecha de emisión de este documento y tendrá vigencia de 4 años, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en concordancia con el artículo décimo de la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>Cabe hacer notar que, en términos del artículo 9 del Acuerdo antes citado, el laboratorio requerirá realizar una nueva solicitud de aprobación ante este órgano descentralizado cuando realice la modificación del alcance de la acreditación No. Q-07-007/10, con vigencia a partir del 18 de junio de 2010, con número de referencia 16/P2090 de fecha 18 de agosto de 2016, por alta de métodos, por alta de signatarios o bien por cualquiera de los supuestos previstos dentro del artículo de referencia.</p> <p>Para el caso de bajas de métodos y/o signatarios, el laboratorio únicamente deberá dar aviso a este órgano descentralizado.</p> <p>Asimismo, la vigencia de la aprobación se encuentra sujeta a las visitas de verificación o supervisión que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realice, a fin de constatar que este laboratorio, en su estructura y funcionamiento, cumple con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, así como, la permanencia de los métodos y de las condiciones bajo las cuales fue otorgada.</p> <p>Cabe señalar que su validez se encuentra sujeta a las evaluaciones que la PROFEPA pudiera llevar a cabo con fundamento en el artículo 71 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.</p> <p>En ese contexto, de conformidad con los numerados 118 y 119 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, esta aprobación podrá ser suspendida o revocada por la PROFEPA; asimismo, su vigencia quedará sujeta a la suspensión parcial o total, o bien, a la cancelación de la acreditación, que en su caso pudiera realizar la entidad de acreditación de conformidad con lo previsto en los artículos 75 y 76 del Reglamento de la Ley en comento.</p>  <p>Página 3 de 4</p>	  <p>Hacemos de su conocimiento que en caso de que el laboratorio que usted representa incurriera en incumplimientos motivos de sanción, la PROFEPA aplicará lo establecido en el Título Sexto, capítulo II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.</p> <p>Le reitero mi distinguida consideración</p> <p>EL PROCURADOR</p>  <p>GUILLERMO JAVIER MIRRO BÉLCHEZ</p> <p>C. c. p. Ing. Rafael Pacheco Arredón. - C. Secretario del Róano. - Para su superior conocimiento. Presente. C. c. p. Lic. Gabriel Cavillo Díaz. - Subprocurador Jurídico. - Para su conocimiento. Presente. C. c. p. Ing. Arturo Rodríguez Abián. - Subprocurador de Inspección Industrial. - Para su conocimiento. Presente. C. c. p. G. Rafael Coello García. - Director General de Asistencia Técnica Industrial. - Presente.</p>  <p>Página 4 de 4</p>														

Ejemplo extraído de la página de la PROFEPA:

<https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/padrones-aprobaciones-vigentes>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería

FORMA T4
NOMBRAMIENTO COMITÉ REVISOR

Cuernavaca, Mor., a 24 de mayo de 2023

DR. ROBERTO FLORES VELÁZQUEZ
DRA. ANA KAREN GALVEZ LARIOS
DR. DANIEL MORALES GUZMÁN
DRA. YOLANDA FLORES VELÁZQUEZ
MTRA. MARIBEL OSORIO GARCÍA
P R E S E N T E

Me permito comunicarles que han sido designados integrantes del **COMITÉ REVISOR** de la MEMORIA DE TRABAJO titulada: "Esquema de acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación para Laboratorio de Ensayo para la prueba de Contenido de Bifenilos Policlorados (BPC's) mediante el método de prueba ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010), referenciado en la NOM-133-SEMARNAT-2015".

Dirigida por el **DR. DANIEL MORALES GUZMÁN**

Que presenta el **C. ALDO RUBÉN ARAIZA ROCHA**, del programa educativo de la **Licenciatura en Ingeniería Química**, de la **Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**.

ATENTAMENTE
Por una humanidad culta

DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ
DIRECTORA
Se anexa firma electrónica

D I C T A M E N

DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ
DIRECTORA DE LA FCQeI
P R E S E N T E

En respuesta a su amable solicitud para emitir DICTÁMEN sobre el trabajo que se menciona, me permito informarle que nuestro voto es:

VOTO	NOMBRE
Aprobatorio	DR. ROBERTO FLORES VELÁZQUEZ
Aprobatorio	DRA. ANA KAREN GALVEZ LARIOS
Aprobatorio	DR. DANIEL MORALES GUZMÁN
Aprobatorio	DRA. YOLANDA FLORES VELÁZQUEZ
Aprobatorio	MTRA. MARIBEL OSORIO GARCÍA

Se anexan firmas electrónicas de cada revisor, en las cuales se incluye la fecha y hora que se ha emitido el voto aprobatorio.

VALH/fm



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VIRIDIANA AYDEE LEON HERNANDEZ | Fecha:2023-05-24 18:10:22 | Firmante

fmdtxB5PFSSz8jvR0o3KfAs7RIHOo3nFKg4rBEkd98DljSd5lSs0lnnGaxvSRk5U7BC1mJBDIHlkzI32b66as/v19H2XvQT3FgpuDWvc8JkSh0En7Hs0mElfCZKCCXUTpAfDvdExeri5djsCOtrSB/sCur8xuYwenEkb3IKrPoaL5Cx//JffPSM9kD41BYv2jkZle7zUhCSYQwKntfPomp5ZppLB+ZahAJ2OgYr1UIIMzWWWXp9ly2lzZ+6h8fMPzbgv5bKpMAUzAT1+cjl3p5ZYqciBsKW7YxhkiRZp9vZB0tvffzQFED6H65H7s2qvQ4+pgPmK7lvenEATCoN6s6yw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[ck6uMhTaQ](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/i0nFlo4OaRdhAtm3ggB18LpKdw4C7L2U>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ANA KAREN GÁLVEZ LARIOS | Fecha:2023-05-25 18:24:10 | Firmante

oPKHsk7v7SaYj+OKtZyA0OPRuuEhgEcT4zKqPZENLncWvFAPaqu7bOiH18kq6s1hvCq43GTLGqv+v9LWNIQpKxdriX9T4BMTHEGIRnQVrJ7Ssc7ytoyO1iub5G9EJrgy8PYNKRSusE7Hpc/HTtW5tJAH7K29CkjUDlatYH6mVJEQcG2kYGVFr/BgSlymZV48oLD/ilZ60/sER9uPtLsR9dQsQorcj3HGOffPoP+NI1sJ+Bp7spCP+EpV4kQWfg6EX9G1FByIC1aqkGCtGfK8jsQZksYKc1NRKrkEauZPVjMjndp/HIXKN1FJ/Rp4NfLTsDk2CFLEhm55PsKdZhg==

YOLANDA FLORES VELAZQUEZ | Fecha:2023-05-25 18:41:36 | Firmante

dsfOh5ewlLOtrCh5zdqQIKqnfALkRyqUIFT8+rTOYCb+Bj8kbyJbYelF4zcuMtzfrl5+DptecB19f7sKerT+B20LMktDOWEvL3vpiRjYpzq1bMHu85fkuo5jCZtrvilCK2+kqREZ0ziN57oHeuhd/4o3C1f/rPGGKaht1rEetHbRUsX4QcuzX2RQ+OVaFbl0o2hUlns4AhW8C0ecnfLL+qvwGANDLqxxjYpyN5dTFXTtZf045uHPfQCKok5d7N0B46wF7drNtw2WHdHXKgboK P1Wys1DY1GhKAbTG1WM3FxpTcGtVgSRNP2QX5PeXfPgtKG1f8JoaXkBgfwQs4qqQ==

DANIEL MORALES GUZMAN | Fecha:2023-05-25 21:41:28 | Firmante

nqLa6ieccHjldRn0p2clL5Qrv8bU908lavhXTnhclbVG7P67DgfiTvQoGroYDstnHYNx9HkKHynGhJZEAfMPC6fzJ8V601gf3HoMNTbh1x0G3MPmDF+Wn+7Jmq/gIQ0uXZcN0VXBRm1t1sHFN1p2laoySDQw38jZnlFixa7+E0KDTNceATgF5AcqfIH8F80Ow585F8pQctTVgZwwe+DxP3QQ9ucZo8tHWhH671xS+nnexlUk9watQuHrgBIC19WAo0qzwYwM7vRDl eaMHmfLu/ut/qYkueHKZyYHZH9sTQtSaATfAGzgWEZYTpEsnVmRj5Aik9GsnBdl4LJ1+1g==

MARIBEL OSORIO GARCIA | Fecha:2023-06-03 16:12:32 | Firmante

MKAzZDJVujYY3cl/P1UrBjYMZkLRuLL+h5XGE4ql9quHn83PXo5dMKTQ0sptdArprU7NfsXvUc+mCS7NYj6OfJ0pL619LpFQWfX1TNVvr309pI0/9jaPpIC4z2w1A4vbwQFXovNLig pMEb2ks1g61i3JC4qO2HpTIXd5T8M/WwCz74lvnk4mjcBBgHS9xRG76be2LhvkZelKxPvRyDtZRE3GCSUeSj9ptq1TpXU65EdnZ9sq9fvvcJ+dJskj9wEizW60Wz0fB2Mse2AJ8 LC0Ecez4ZS7MiM6bRxDfSU37ifcnMpZJ489jsib/jp8/65og/lr71Uk7iHyO3eO+lw==

ROBERTO FLORES VELAZQUEZ | Fecha:2023-06-05 11:13:48 | Firmante

Hd+GeANzRmgEA79ORBaxbMYSHJ9kQJ0V+0/M45m9rK8XvikyM+biZ9oOS+5SOIzSRHTnJAQRm9kzJ4EoF81I+bQ9y46Zby6NXNxtN6yx21TtYjnDxXrEQXPLMBPMZVZqkUfprKJBEf1dqUFRyP1cpDyTk8ArTbk8Ty7QB9eDryiThKKLuBipCSbuL2f+/OJwyd5tdTKCGWy5V52fUsRgOTJX2Fx61f9jeVfswEitXqRelo6ev8guXMW7J4iSrCoS82OJ1TsXytMBly s+engEYwMVNHLouVJ3SIDFetkO27Yq3y0J1+Rz9mUqO6U8xCiiCVKGRFRsl/tsqDkxCHA41w==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3lvKMCms4

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/cQ7zPSqpp7YM3gE4GzSS7fqUgmhW9V5r>

