

I N D I C E
PRIMERA SECCION
PODER LEGISLATIVO

[CAMARA DE DIPUTADOS](#)

Decreto por el que se convoca a una Sesión Solemne de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión el día 7 de octubre de 2004, para conmemorar el Trigésimo Aniversario de la creación de los Estados de Baja California Sur y Quintana Roo	2
Decreto para que se inscriba con Letras de Oro en el Muro de Honor de la Cámara de Diputados el nombre de Nezahualcóyotl	2

PODER EJECUTIVO

[SECRETARIA DE GOBERNACION](#)

Declaratoria de Desastre Natural, con motivo de las lluvias atípicas e impredecibles que se presentaron los días del 20 al 22 de septiembre de 2004, que provocaron daños severos no previsibles en diversos municipios del Estado de Durango	3
---	---

[SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES](#)

Decreto Promulgatorio del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino de Tailandia sobre Cooperación Cultural y Educativa, firmado en Bangkok, Tailandia, el diecinueve de octubre de dos mil tres	4
---	---

[SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO](#)

Oficio Circular que establece adiciones al Acuerdo por el que se expide el Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal	8
---	---

[SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES](#)

Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. (Continúa en la Segunda Sección)	10
--	----

[SECRETARIA DE ECONOMIA](#)

Acuerdo por el que se fija el precio máximo para el gas licuado de petróleo al usuario final correspondiente al mes de octubre de 2004	37
--	----

Relación de declaratorias de libertad de terrenos abandonados número TA-4/2004	40
--	----

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

Acuerdo por el que el organismo descentralizado denominado Comisión Nacional de las Zonas Áridas queda agrupado en el sector coordinado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	42
---	----

Reglas de Operación del Programa de Apoyo a las Organizaciones Sociales Agropecuarias y Pesqueras (PROSAP)	43
--	----

Declaratoria de Contingencia Climatológica para efectos de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, en virtud de los daños provocados por la granizada atípica que afectó al Municipio de Senguio del Estado de Michoacán	52
--	----

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Reglamento de Turismo Náutico	54
-------------------------------------	----

Extracto del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, otorgado en favor de Carlos Augusto Arvizu Barragán	62
--	----

SECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA

Guía para la revisión y fiscalización del cumplimiento por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a las disposiciones de racionalidad y austeridad presupuestaria señaladas en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2004	64
--	----

Circular por la que se comunica a las dependencias, Procuraduría General de la República y entidades de la Administración Pública Federal, así como a las entidades federativas, que deberán abstenerse de aceptar propuestas o celebrar contratos con la empresa Ediciones Atticus, S.A. de C.V.	70
--	----

Circular por la que se comunica a las dependencias, Procuraduría General de la República y entidades de la Administración Pública Federal, así como a las entidades federativas y los municipios, estos dos últimos cuando las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública que contraten, se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, que deberán abstenerse

de aceptar propuestas o celebrar contratos con la empresa Construcciones Especializadas Miral, S.A. de C.V.	71
--	----

[SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA](#)

Decreto por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 1-00-94 hectárea de temporal de uso común, de terrenos del ejido Mapastepec, municipio del mismo nombre, Chis.	72
--	----

Decreto por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 0-94-67 hectárea de temporal de uso común, de terrenos del ejido Motozintla, municipio del mismo nombre, Chis.	74
--	----

[COMISION REGULADORA DE ENERGIA](#)

Resolución por la que se establece la metodología del precio máximo del gas licuado de petróleo objeto de venta de primera mano, conforme al Decreto del Ejecutivo Federal publicado el 27 de febrero de 2003, aplicable para el mes de octubre de 2004	76
---	----

[CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL](#)

Vigésima Tercera Actualización del Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables	79
---	----

[BANCO DE MEXICO](#)

Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana	82
--	----

Tasas de interés de instrumentos de captación bancaria en moneda nacional	82
---	----

Tasa de interés interbancaria de equilibrio	82
---	----

Reformas y adiciones al Reglamento Interior del Banco de México	83
---	----

[COMISION NACIONAL DE LOS DERECHOS HUMANOS](#)

Recomendación General No. 8/2004 sobre el caso de la discriminación en las escuelas a menores portadores de VIH o que padecen SIDA	84
--	----

[AVISOS](#)

Judiciales y generales	95
------------------------------	----

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

ALEJANDRO LÓPEZ GONZÁLEZ, *Director General Adjunto*

Río Amazonas No. 62, Col. Cuauhtémoc, C.P. 06500, México, D.F., SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Tel. 5093-3200, donde podrá acceder a nuestro menú de servicios

Correo electrónico: dof@segob.gob.mx. Dirección electrónica: www.gobernacion.gob.mx

Impreso en Talleres Gráficos de México—México

011004-12.00

Esta edición consta de dos secciones

**DIARIO OFICIAL
DE LA FEDERACION**

Tomo DCXIII No. 1

Viernes 1 de octubre de 2004

CONTENIDO

CAMARA DE DIPUTADOS
SECRETARIA DE GOBERNACION
SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES
SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SECRETARIA DE ECONOMIA
SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y
ALIMENTACION
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA
SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA
COMISION REGULADORA DE ENERGIA
CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL
BANCO DE MEXICO
COMISION NACIONAL DE LOS DERECHOS HUMANOS
AVISOS

PODER LEGISLATIVO

CAMARA DE DIPUTADOS

DECRETO por el que se convoca a una Sesión Solemne de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión el día 7 de octubre de 2004, para conmemorar el Trigésimo Aniversario de la creación de los Estados de Baja California Sur y Quintana Roo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión.

LA CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION, CON FUNDAMENTO EN LA FRACCION I, DEL ARTICULO 77, DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

Artículo Primero.- La Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, resuelve llevar a cabo una Sesión Solemne del Pleno de la Cámara de Diputados el día 7 de octubre de 2004, en el Palacio Legislativo de San Lázaro, para conmemorar el Trigésimo Aniversario de la creación de los Estados de Baja California Sur y Quintana Roo.

Artículo Segundo.- La Mesa Directiva de la Cámara de Diputados, conjuntamente con la Comisión de Reglamentos y Prácticas Parlamentarias, definirán el orden del día y el protocolo de la Sesión Solemne referida en el artículo anterior, y deberán invitar de manera oficial a los Senadores integrantes de la Mesa Directiva de esa Cámara, de la Junta de Coordinación Política y de las Comisiones de Federalismo y Desarrollo Municipal, de Gobernación y de Puntos Constitucionales; así como a los Gobernadores de los Estados de Baja California Sur y Quintana Roo y a los Presidentes de las Mesas Directivas de los Congresos de las entidades federativas mencionadas.

TRANSITORIO

Unico.- Este Decreto entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SALON DE SESIONES DE LA CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION.- México, D.F., a 28 de septiembre de 2004.- El Diputado Presidente, **Manlio Fabio Beltrones Rivera**.- Rúbrica.-

El Diputado Secretario, **Antonio Morales de la Peña**.- Rúbrica.

DECRETO para que se inscriba con Letras de Oro en el Muro de Honor de la Cámara de Diputados el nombre de Nezahualcóyotl.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión.

LA CAMARA DE DIPUTADOS CON FUNDAMENTO EN LA FRACCION I, DEL ARTICULO 77 DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

Artículo Primero.- Inscribase con Letras de Oro en el Muro de Honor del Salón de Plenos de la Cámara de Diputados, el nombre de Nezahualcóyotl.

Artículo Segundo.- La Mesa Directiva de la Cámara de Diputados, conjuntamente con la Comisión de Reglamentos y Prácticas Parlamentarias definirán la fecha, el orden del día y el protocolo de la Sesión Solemne que se realizará para llevar a cabo la Inscripción en Letras de Oro mencionada en el Artículo Primero.

TRANSITORIO

Unico.- Este Decreto entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SALON DE SESIONES DE LA CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION.- México, D.F., a 28 de septiembre de 2004.- El Diputado Presidente, **Manlio Fabio Beltrones Rivera**.- Rúbrica.-

La Diputada Secretaria, **Graciela Larios Rivas**.- Rúbrica.

PODER EJECUTIVO

SECRETARIA DE GOBERNACION

DECLARATORIA de Desastre Natural, con motivo de las lluvias atípicas e impredecibles que se presentaron los días del 20 al 22 de septiembre de 2004, que provocaron daños severos no previsibles en diversos municipios del Estado de Durango.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Gobernación.

SANTIAGO CREEL MIRANDA, Secretario de Gobernación asistido por MARIA DEL CARMEN SEGURA RANGEL, Coordinadora General de Protección Civil de dicha Secretaría, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 fracción XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracción IX y 29 al 37 de la Ley General de Protección Civil; 5 fracciones I y XXIV y 10 del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación; y numerales 39, 40, 41 y Anexo I del Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) vigentes, y

CONSIDERANDO

Que el C. Gobernador del Estado de Durango, mediante oficios sin número de fechas 22 y 23 de septiembre de 2004, solicitó a la Secretaría de Gobernación a través de la Coordinación General de Protección Civil, la emisión de la Declaratoria de Desastre Natural con motivo de las lluvias torrenciales e inundaciones que provocaron daños severos no previsibles que se presentaron los días del 20 al 22 de septiembre de 2004, en los municipios de Canelas, Guanaceví, Mezquital, Nombre de Dios, Oteas, Poanas, Pueblo Nuevo, San Dimas, Topia, Tamazula, Canatlán, Cuencamé, Guadalupe Victoria, Nuevo Ideal, Pánuco de Coronado, Peñón Blanco, Santiago Papasquiaro, Súchil y Vicente Guerrero de dicha entidad federativa.

Que para efectos de dar cumplimiento al numeral 41 de las Reglas de Operación del FONDEN vigentes y estar en aptitud de emitir la presente Declaratoria la Secretaría de Gobernación solicitó la opinión de la Comisión Nacional del Agua (CNA), mediante oficios números DGF/288 y DGF/289 ambos de fecha 24 de septiembre de 2004, misma que mediante oficio número BOO.-778, recibido en la Coordinación General de Protección Civil el 29 de septiembre de 2004, señala: "En la tabla adjunta se presenta la estadística de lluvia máxima diaria registrada los días 20, 21 y 22 de septiembre del presente año, en los municipios en mención, por lo tanto, derivado del análisis estadístico de la información cualitativa y cuantitativa, en opinión de la CNA, ocurrieron lluvias atípicas e impredecibles en dieciséis municipios: Canelas, Guanaceví, Mezquital, Nombre de Dios, Oteas, Poanas, San Dimas, Topia, Tamazula, Cuencamé, Guadalupe Victoria, Pánuco de Coronado, Peñón Blanco, Santiago Papasquiaro, Súchil y Vicente Guerrero del Estado de Durango.

Con base en lo anterior, se determinó procedente emitir la siguiente:

**DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL, CON MOTIVO DE LAS LLUVIAS ATIPICAS
E IMPREDECIBLES QUE SE PRESENTARON LOS DIAS DEL 20 AL 22 DE SEPTIEMBRE DE 2004,
QUE PROVOCARON DAÑOS SEVEROS NO PREVISIBLES EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO
DE DURANGO QUE SE ENUNCIAN A CONTINUACION**

Artículo 1o.- Se declara como zona de desastre a los municipios de Canelas, Guanaceví, Mezquital, Nombre de Dios, Oteas, Poanas, San Dimas, Topia, Tamazula, Cuencamé, Guadalupe Victoria, Pánuco de Coronado, Peñón Blanco, Santiago Papasquiaro, Súchil y Vicente Guerrero del Estado de Durango.

Artículo 2o.- La presente Declaratoria de Desastre Natural se expide exclusivamente para efectos de acceder a los recursos con cargo al presupuesto autorizado al FONDEN conforme al Presupuesto de

Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2004, así como a los recursos fideicomitidos en el Fideicomiso FONDEN, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Protección Civil y las Reglas de Operación vigente de dicho Fondo.

Artículo 3o.- La determinación de los daños a mitigar en los municipios antes mencionados del Estado de Durango, se hará en los términos de los numerales 43, 44 y 45 de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales vigentes.

Artículo 4o.- La presente Declaratoria se publicará en el **Diario Oficial de la Federación** de conformidad con el artículo 37 de la Ley General de Protección Civil y en cumplimiento a lo dispuesto por el numeral 41 de las Reglas de Operación del FONDEN, se hará del conocimiento de los medios de comunicación del Estado de Durango a través de Boletín.

México, Distrito Federal, a treinta de septiembre de dos mil cuatro.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.- La Coordinadora General de Protección Civil, **María del Carmen Segura Rangel**.- Rúbrica.

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

DECRETO Promulgatorio del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino de Tailandia sobre Cooperación Cultural y Educativa, firmado en Bangkok, Tailandia, el diecinueve de octubre de dos mil tres.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, a sus habitantes, sabed:

El diecinueve de octubre de dos mil tres, en la ciudad de Bangkok, Tailandia, el Plenipotenciario de los Estados Unidos Mexicanos, debidamente autorizado para tal efecto, firmó ad referéndum el Convenio sobre Cooperación Cultural y Educativa con el Gobierno del Reino de Tailandia, cuyo texto en español consta en la copia certificada adjunta.

El Convenio mencionado fue aprobado por la Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, el catorce de abril de dos mil cuatro, según decreto publicado en el **Diario Oficial de la Federación** del doce de mayo del propio año.

Las notificaciones a que se refiere el artículo XX del Convenio, se efectuaron en la ciudad de Bangkok, Tailandia, el diecisiete de mayo y el veintisiete de agosto de dos mil cuatro.

Por lo tanto, para su debida observancia, en cumplimiento de lo dispuesto en la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, promulgo el presente Decreto, en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, el seis de septiembre de dos mil cuatro.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario del Despacho de Relaciones Exteriores, **Luis Ernesto Derbez Bautista**.- Rúbrica.

ARTURO AQUILES DAGER GOMEZ, CONSULTOR JURIDICO DE LA SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES,

CERTIFICA:

Que en los archivos de esta Secretaría obra el original correspondiente a México del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino de Tailandia sobre Cooperación Cultural y Educativa, firmado en Bangkok, Tailandia, el diecinueve de octubre de dos mil tres, cuyo texto en español es el siguiente:

**CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
Y EL GOBIERNO DEL REINO DE TAILANDIA SOBRE COOPERACION
CULTURAL Y EDUCATIVA**

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino de Tailandia, en adelante denominados "las Partes";

ANIMADOS por el deseo de establecer y consolidar la cooperación en las áreas de la cultura y la educación entre los dos países;

CONVENCIDOS de que el intercambio y la cooperación en estos campos contribuirá a un mejor conocimiento y entendimiento mutuo entre sus pueblos;

Han convenido lo siguiente:

ARTICULO I

El objetivo del presente Convenio es incrementar e impulsar la cooperación en los campos de la cultura y la educación entre las Partes. Las Partes incrementarán e impulsarán la cooperación, mediante la realización de actividades que contribuyan a profundizar el conocimiento mutuo, con la debida consideración a las convenciones internacionales de las que son Parte.

ARTICULO II

Las Partes propiciarán el conocimiento de sus respectivos sistemas nacionales de educación, a través del intercambio de publicaciones y materiales, así como de visitas de expertos, administradores en educación y catedráticos, con miras al futuro establecimiento de proyectos conjuntos de colaboración.

ARTICULO III

Las Partes fortalecerán la colaboración en el campo de la educación superior, mediante el intercambio de información sobre los sistemas educativos de cada país. Impulsarán y mantendrán contactos directos y cooperación entre sus universidades y otras instituciones de educación superior o especializadas, incluyendo instituciones de investigación y culturales, a través del desarrollo de acuerdos específicos y de programas de cooperación, así como de intercambios y participación de profesores, investigadores, administradores en educación y expertos en proyectos conjuntos, congresos, seminarios, conferencias y otras actividades académicas que se realicen en el otro país.

ARTICULO IV

Las Partes, de conformidad con los fondos disponibles, favorecerán el intercambio de estudiantes, a través de programas de ofrecimientos recíprocos de becas, para la realización de estudios de posgrado e investigaciones en instituciones públicas de educación superior, en áreas de interés particular para las Partes. Las condiciones y términos de estos programas de becas serán determinados por las instituciones competentes de cada Parte.

ARTICULO V

Las Partes apoyarán, bajo bases recíprocas, el estudio y la enseñanza de su respectiva lengua, literatura y cultura en general, de conformidad con lo dispuesto en las legislaciones nacionales de cada Parte.

ARTICULO VI

Las Partes coadyuvarán, de conformidad con sus leyes y reglamentos internos, y bajo las condiciones previamente aceptadas de común acuerdo, a reconocer el establecimiento de centros culturales de la otra Parte y, en la medida de sus posibilidades, facilitar y promover sus actividades.

ARTICULO VII

Las Partes promoverán la difusión de sus respectivas manifestaciones de artes visuales y escénicas y de música, mediante el fortalecimiento de intercambios de exposiciones, artistas, grupos artísticos y creadores para participar en actividades culturales y festivales internacionales.

ARTICULO VIII

Las Partes incrementarán los vínculos entre sus archivos nacionales, bibliotecas y museos, y favorecerán los intercambios de documentos, información y especialistas. Asimismo, estimularán el intercambio de experiencias en el campo de la difusión y conservación del patrimonio cultural.

ARTICULO IX

Las Partes colaborarán para impedir la importación, exportación y transferencia ilícitas de los bienes que integran su respectivo patrimonio histórico y cultural, de conformidad con sus leyes y reglamentos y en aplicación de las convenciones internacionales de las que forman Parte.

ARTICULO X

Las Partes promoverán, sobre bases recíprocas, el conocimiento de la literatura de la otra Parte dentro de su territorio, a través del intercambio de escritores, la participación en ferias del libro y encuentros, la ejecución de proyectos de traducción, publicación y coedición de libros y otros materiales educativos escritos. Asimismo, las Partes fomentarán los contactos directos y la cooperación entre sus editores y casas editoriales.

ARTICULO XI

Las Partes favorecerán la colaboración en las áreas de la radio, la televisión, la cinematografía y las nuevas tecnologías de la información. Las Partes promoverán y facilitarán los contactos directos y la cooperación entre sus respectivos productores e instituciones, a la vez que impulsarán el intercambio de información y de materiales audiovisuales, así como la participación de sus representantes en actividades y encuentros en estos campos.

ARTICULO XII

Las Partes favorecerán los intercambios juveniles y contactos directos entre sus organizaciones juveniles e instituciones educativas.

ARTICULO XIII

Las Partes fortalecerán la cooperación en deporte y cultura física, a través de la promoción de contactos entre sus respectivas organizaciones deportivas y asociaciones, y del intercambio de deportistas, entrenadores y otro personal para su participación en competencias deportivas y otros encuentros en este campo, así como del intercambio de información y material deportivo.

ARTICULO XIV

Las Partes brindarán la debida protección y proporcionarán los medios y procedimientos para la adecuada observancia de las leyes en el campo del derecho de autor y los derechos conexos, en aplicación de las convenciones internacionales en la materia, de las que forman Parte.

Las disposiciones mencionadas estarán sujetas a las respectivas leyes y reglamentos de las Partes relacionadas con la protección de las obras literarias y artísticas.

ARTICULO XV

Para el logro del objetivo del presente Convenio, las Partes elaborarán conjuntamente programas periódicos de trabajo, de acuerdo con las prioridades de ambos países en el ámbito de sus respectivos planes y estrategias de desarrollo educativo, cultural y social.

Cada programa deberá especificar objetivos, modalidades de cooperación, recursos financieros y técnicos, cronogramas de trabajo, así como las áreas en las que serán ejecutados los proyectos. Asimismo, deberá especificar las obligaciones, incluyendo las financieras, de cada una de las Partes.

Cada programa será evaluado periódicamente a solicitud de las entidades coordinadoras mencionadas en el Artículo XVI.

ARTICULO XVI

Para el seguimiento y coordinación de las acciones de cooperación previstas en el presente Convenio, se establecerá un Comité Conjunto de Cooperación Cultural y Educativa, coordinado por los respectivos Ministerios de Relaciones Exteriores, el cual estará integrado por representantes de ambos países y se reunirá alternadamente en México y en Tailandia, en la fecha que acuerden las Partes, a través de la vía diplomática. Este Comité Conjunto tendrá las siguientes funciones:

- a) evaluar y delimitar las áreas prioritarias en que sería factible la realización de proyectos específicos de cooperación en los campos de la educación, la cultura, el arte, la juventud y el deporte, así como los recursos necesarios para su ejecución;
- b) analizar, revisar, aprobar, dar seguimiento y evaluar los Programas de cooperación en los campos de la educación, la cultura, el arte y el deporte;
- c) supervisar el buen funcionamiento del presente Convenio, así como la ejecución de los proyectos acordados, instrumentando los medios para su conclusión en los plazos previstos;
- d) proponer soluciones a los problemas de carácter administrativo y financiero que surjan durante las acciones realizadas en el marco de este Convenio, y
- e) formular a las Partes las recomendaciones que considere pertinentes.

Sin perjuicio de lo previsto en el primer párrafo del presente Artículo, cada una de las Partes podrá someter a la Otra, en cualquier momento, proyectos específicos de cooperación educativa, cultural, artística y deportiva, para su debido estudio y posterior aprobación dentro del Comité Conjunto.

ARTICULO XVII

Cada Parte otorgará todas las facilidades necesarias para la entrada, permanencia y salida de los participantes que en forma oficial intervengan en los proyectos de cooperación, que se deriven del presente Convenio. Estos participantes se someterán a las disposiciones migratorias, fiscales, aduaneras, sanitarias

y de seguridad vigentes en el país receptor y no podrán dedicarse a ninguna actividad ajena a sus funciones sin la previa autorización de las autoridades competentes en esta materia. Asimismo, los participantes dejarán el país receptor, de conformidad con las leyes y disposiciones del mismo.

ARTICULO XVIII

Las Partes otorgarán todas las facilidades administrativas, fiscales y aduaneras necesarias para el suministro de equipo y materiales para ser utilizados en la realización de los proyectos y programas, de conformidad con sus respectivas leyes y reglamentos nacionales.

ARTICULO XIX

Las controversias que puedan surgir en relación con la interpretación y/o aplicación del presente Convenio serán resueltas de común acuerdo entre las Partes, a través de consultas y/o negociaciones por la vía diplomática.

ARTICULO XX

El presente Convenio entrará en vigor treinta (30) días después de la fecha de recepción de la última notificación, a través de la vía diplomática, en la que las Partes se comuniquen el cumplimiento de sus requisitos internos para tal efecto.

El presente Convenio tendrá una vigencia de cinco (5) años, prorrogables automáticamente por periodos de igual duración, a menos que una de las Partes comunique por escrito a la Otra su decisión de darlo por terminado, a través de la vía diplomática, con seis (6) meses de antelación.

El presente Convenio podrá ser modificado mediante el consentimiento escrito de las Partes. Dichas modificaciones entrarán en vigor de conformidad con el procedimiento establecido en el primer párrafo del presente Artículo, y formarán parte de este Convenio.

ARTICULO XXI

La terminación del presente Convenio no afectará la validez de los programas, proyectos o actividades que se estén instrumentando en el marco de este Convenio, salvo acuerdo en contrario entre las Partes.

En fe de lo cual, los infrascritos, debidamente autorizados por su respectivo Gobierno, han firmado el presente Convenio.

Hecho en la ciudad de Bangkok, Tailandia, el diecinueve de octubre de dos mil tres, en dos ejemplares originales en los idiomas español, tai e inglés, siendo todos los textos igualmente auténticos. En caso de divergencia en la interpretación del presente Convenio, el texto en inglés prevalecerá.

Por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos: el Secretario de Relaciones Exteriores, **Luis Ernesto Derbez Bautista**.- Rúbrica.- Por el Gobierno del Reino de Tailandia: el Ministro de Relaciones Exteriores, **Surakiart Sathirathai**.- Rúbrica.

La presente es copia fiel y completa en español del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino de Tailandia sobre Cooperación Cultural y Educativa, firmado en Bangkok, Tailandia, el diecinueve de octubre de dos mil tres.

Extiendo la presente, en nueve páginas útiles, en la Ciudad de México, Distrito Federal, el dieciséis de septiembre de dos mil cuatro, a fin de incorporarla al Decreto de Promulgación respectivo.- Conste.- Rúbrica.

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

OFICIO Circular que establece adiciones al Acuerdo por el que se expide el Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda
y Crédito Público.- Subsecretaría de Egresos.

OFICIO CIRCULAR 801.1.341

CC. Titulares de las dependencias y entidades
de la Administración Pública Federal.
Presentes.

Con fundamento en los artículos 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 5o. y 38 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal; 3o., 16 y 49 del Reglamento de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal; 7o. del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y 9 del Acuerdo por el que se expide el Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal, he tenido a bien expedir las siguientes:

**ADICIONES AL ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL CLASIFICADOR
POR OBJETO DEL GASTO PARA LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL**

ARTICULO UNICO. Se **ADICIONAN** las partidas 1330 y 4329 al Acuerdo por el que se expide el Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal, publicado el 13 de octubre de 2000 en el **Diario Oficial de la Federación**, y de sus modificaciones y adiciones al mismo, publicadas en dicho órgano oficial de difusión los días 23 de noviembre y 26 de diciembre de 2000; 7 de noviembre de 2001; 12 de febrero, 24 de julio, 16 de octubre, 31 de octubre y 18 de noviembre de 2002; 24 de febrero, 12 de agosto y 6 de noviembre de 2003, y 25 de marzo y 19 de julio de 2004, respectivamente, para quedar como sigue:

“DISPOSICIONES GENERALES

Artículos 1. a 9. (...)

Artículo 10. El Clasificador por Objeto del Gasto se integra como sigue:

**RELACION DE LOS CAPITULOS, CONCEPTOS Y PARTIDAS
DEL CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO**

1000 SERVICIOS PERSONALES

1100 a 1200 (...)

1300 REMUNERACIONES ADICIONALES Y ESPECIALES

1301 a 1329 (...)

1330 Asignaciones inherentes a la conclusión de servicios en la Administración Pública Federal.

1400 a 1800 (...)

2000 a 3000 (...)

4000 SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS

4100 a 4200 (...)

4300 TRANSFERENCIAS PARA APOYO DE PROGRAMAS

4301 a 4328 (...)

4329 Transferencias para erogaciones inherentes a la conclusión de servicios en la Administración Pública Federal.

5000 a 9000 (...)

DEFINICION DE LOS CAPITULOS

1000 a 9000 (...)

DEFINICION DE LOS CONCEPTOS Y PARTIDAS

1000 SERVICIOS PERSONALES

Este capítulo comprende los conceptos:

1100 a 1800 (...)

1100 a 1200 (...)

1300 REMUNERACIONES ADICIONALES Y ESPECIALES

Este concepto comprende las partidas:

1301 a 1329 (...)

1330 ASIGNACIONES INHERENTES A LA CONCLUSION DE SERVICIOS EN LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL. Asignaciones destinadas a restituir los recursos correspondientes a erogaciones pagadas a los servidores públicos que concluyan sus servicios en la Administración Pública Federal, en los términos y plazos establecidos en las disposiciones legales aplicables.

1400 a 1800 (...)

2000 a 3000 (...)

4000 SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS

Este capítulo comprende los conceptos:

4100 a 4300 (...)

4100 a 4200 (...)

4300 TRANSFERENCIAS PARA APOYO DE PROGRAMAS

Este concepto comprende las partidas:

4301 a 4328 (...)

4329 TRANSFERENCIAS PARA EROGACIONES INHERENTES A LA CONCLUSION DE SERVICIOS EN LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL. Asignaciones previstas en el presupuesto de las dependencias, destinadas a las entidades apoyadas, así como a los órganos administrativos desconcentrados jerárquicamente subordinados a las dependencias, para restituir los recursos correspondientes a erogaciones pagadas a los servidores públicos que concluyan sus servicios en la Administración Pública Federal, en los términos y plazos establecidos en las disposiciones legales aplicables.

5000 a 9000 (...)"

TRANSITORIO

UNICO. Las presentes Adiciones entrarán en vigor al día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, para efectos de la integración y registro de las erogaciones del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2005 y subsecuentes.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dos días del mes de septiembre de dos mil cuatro.-

El Subsecretario, **Carlos Hurtado López**.- Rúbrica.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NORMA Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-098-SEMARNAT-2002, PROTECCION AMBIENTAL-INCINERACION DE RESIDUOS, ESPECIFICACIONES DE OPERACION Y LIMITES DE EMISION DE CONTAMINANTES.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 bis fracciones I, II IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 5 fracciones V, VI, 36, 37, 37 Bis, 137, 150, 151, 151 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 7 fracción II, 62 y 63 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 38 fracción II, 40 fracciones X, XIII y XVII, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 8 de septiembre de 2000, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-098-ECOL-2000, Protección ambiental.- Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, con el fin de que los interesados, dentro del plazo establecido en la ley en la materia, presentaran sus comentarios ante este Comité;

Que durante el citado plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto en cuestión, los cuales después de ser analizados en su totalidad por el Grupo de Trabajo, éste consideró que algunos de ellos eran procedentes y como consecuencia se hicieron modificaciones sustanciales al Proyecto de Norma Oficial Mexicana;

Que dichas modificaciones fueron presentadas al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) en su sesión del 25 de noviembre de 2002, por lo que éste, con base en lo establecido por el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, consideró procedente que una vez modificado sustancialmente el proyecto sea publicado para consulta pública, de conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, bajo la denominación de PROY-NOM-098-ECOL-2002, Protección ambiental.- Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

Que el 23 de abril de 2003 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal, acción que eventualmente llevó a cambiar el nombre de la norma a NOM-098-SEMARNAT-2002.

Que en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización con fecha 27 de junio de 2003 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, con carácter de proyecto la presente Norma Oficial Mexicana bajo la denominación PROY-NOM-098-ECOL-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, con el fin de que los interesados, en un plazo de 60 días naturales, posteriores a la fecha

de su publicación presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sito en bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, piso 5o., colonia Jardines en la Montaña, código postal 14210, Delegación Tlalpan, México D.F., vía fax 5628-0632 y en el correo electrónico industria@semarnat.gob.mx.

Que de acuerdo a lo establecido en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el COMARNAT en su sesión extraordinaria celebrada el 25 de febrero de 2004, realizándose las modificaciones procedentes al proyecto.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, aprobó la presente Norma Oficial Mexicana.

Por lo expuesto y fundado, he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-098-SEMARNAT-2002,
PROTECCION AMBIENTAL-INCINERACION DE RESIDUOS,
ESPECIFICACIONES DE OPERACION Y LIMITES DE EMISION DE CONTAMINANTES**

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- ASOCIACION MEXICANA DE LABORATORIOS ANALITICOS PARA EL MEDIO AMBIENTE, A.C.
- ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA, A.C.
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA
- PETROLEOS MEXICANOS
PEMEX PETROQUIMICA
PETROQUIMICA PAJARITOS, S.A. DE C.V.
- SECRETARIA DE ENERGIA
SUBSECRETARIA DE HIDROCARBUROS
DIRECCION DE SEGURIDAD Y PROTECCION AL AMBIENTE
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARIA DE FOMENTO Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL
SUBSECRETARIA DE GESTION PARA LA PROTECCION AMBIENTAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
- SECRETARIA DE SALUD
DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones y terminología
5. Especificaciones
6. Recepción de los residuos
7. Operación de una instalación de incineración

8. Medición en chimenea
9. Emisiones al ambiente
10. Evaluación de la conformidad
11. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
12. Bibliografía
13. Observancia de la norma

Transitorios

Anexos

0. Introducción

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas se deben observar como principios, entre otros: que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; quienes realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente están obligados a prevenir, minimizar o reparar los daños que causen, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y la prevención de las causas que generan desequilibrios ecológicos ya que es el medio más eficaz para evitarlos.

A medida que la población y las actividades productivas del país han ido creciendo, la generación de residuos sólidos municipales, hospitalarios e industriales, se ha incrementado de tal manera, que el impacto

y el riesgo que ocasiona su manejo, tratamiento y disposición final representan en la actualidad un verdadero problema, en especial para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Por lo tanto, es necesario ampliar y diversificar la infraestructura y sistemas orientados a la minimización, reutilización, reciclaje y tratamiento de residuos. Una alternativa tecnológica de disposición es la incineración, la cual permite reducir el volumen y peligrosidad de los mismos.

La incineración de residuos provenientes de cualquier actividad, incluyendo los residuos peligrosos, produce emisiones que provocan la contaminación del ambiente y con ello dañan a los ecosistemas y la salud humana; lo cual demanda la adopción de acciones preventivas tendientes a propiciar condiciones de operación adecuadas y valores límite de emisión aceptables, en particular en lo que se refiere a las dioxinas

y furanos. Las acciones preventivas, de conformidad con la política ecológica, requieren de un enfoque en el que se incluyan los diferentes medios receptores, lo cual implica considerar de manera integral el control de las emisiones al aire y el manejo de las cenizas.

Por lo anterior, al publicarse esta Norma Oficial Mexicana se establece el primero de los distintos compromisos que derivarán del Convenio de Estocolmo; ya que al establecer límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera particulares para las instalaciones de incineración existentes y nuevas en el país se está procurando el cuidado de la salud de la población y del ambiente.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de operación, así como los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera para las instalaciones de incineración de residuos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria aplicable en todo el territorio mexicano, con excepción de los mares territoriales en donde la nación ejerza su jurisdicción, para todas aquellas instalaciones destinadas a la incineración de residuos, excepto de hornos crematorios, industriales y calderas que utilicen residuos como combustible alternativo.

No aplica para la incineración de residuos (desechos) radiactivos, para los cuales se aplicarán las disposiciones que al respecto emita la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

3. Referencias

3.1 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicándose en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.), el 6 de enero de 1997, como NOM-001-ECOL-1996, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo emitido en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

3.2 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano

o municipal, publicándose en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.), el 3 de junio de 1998, como NOM-002-ECOL-1996, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo emitido en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

3.3 Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993, Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de octubre de 1993.

3.4 Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-052-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

3.5 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

3.6 Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-054-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

3.7 Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica-Fuentes fijas-Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.) el 2 de diciembre de 1994 como NOM-085-ECOL-1994, la cual cambió su nomenclatura por el Acuerdo emitido en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando como aparece al inicio de esta cita.

3.8 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental- Residuos peligrosos biológico-Infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003 como NOM-087-ECOL-SSA1-2002, la cual cambió su nomenclatura por el Acuerdo emitido en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando como aparece al inicio de esta cita.

3.9 Norma Mexicana NMX-AA-009/1993-SCFI. Contaminación atmosférica-Fuentes fijas-Determinación de flujo de gases en un conducto por medio del Tubo de Pitot, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** del 27 de diciembre de 1993.

3.10 Norma Mexicana NMX-AA-10-SCFI-2001, Contaminación Atmosférica.- Fuentes fijas.- Determinación de la emisión de partículas contenidas en los gases que fluyen por un conducto.- Método isocinético, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** del 18 de abril de 2001.

3.11 Norma Mexicana NMX-AA-23/1986, Protección al Ambiente. Contaminación Atmosférica. Terminología, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de julio de 1986.

3.12 Norma Mexicana NMX-AA-035-1976. Determinación de bióxido de carbono, monóxido de carbono y oxígeno en los gases de combustión, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 10 de junio de 1976.

3.13 Norma Mexicana NMX-AA-054-1978. Contaminación atmosférica-Determinación del contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto-Método gravimétrico, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de agosto de 1978.

3.14 Norma Mexicana NMX-AA-055-1979. Contaminación atmosférica-Fuentes fijas-Determinación de bióxido de azufre en gases que fluyen por un conducto, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de septiembre de 1979.

3.15 Norma Mexicana NMX-AA-070-1980. Contaminación atmosférica-Fuentes fijas-Determinación de cloro y/o cloruros en los gases que fluyen por un conducto, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 8 de septiembre de 1980.

3.16 Norma Mexicana NMX-B-036-1981. Definiciones relativas al Carbón y Coque, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de enero de 1982.

3.17 Norma Mexicana NMX-Z-13-02-1981. Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de mayo de 1981.

3.18 Protocolo de 1996. Relativo al Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972.

4. Definiciones y terminología

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas tanto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como en los Reglamentos en materia de Residuos Peligrosos y Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y las siguientes:

4.1 Alimentación de residuos

Suministro de residuos a la cámara de combustión del incinerador.

4.2 Alimentación automática

Carga de los residuos a la cámara de combustión primaria del incinerador mediante mecanismos de clausura hermética que operan a presión negativa.

4.3 Alimentación manual

Carga de residuos realizada por los operadores directamente a la cámara de combustión primaria del incinerador.

4.4 Cámara de combustión final

Compartimiento en donde se lleva a cabo la combustión final de los gases producidos por la incineración de los residuos.

4.5 Cámara de combustión primaria

Compartimiento en donde se realiza la ignición y se lleva a cabo la combustión de los residuos.

4.6 Capacidad calorífica del equipo

Es la cantidad de calor de diseño que requiere el equipo de incineración para mantener las condiciones de operación durante una hora y sus unidades son Joules/h.

4.7 Combustión

Proceso controlado de oxidación rápida que se sucede durante la combinación de oxígeno con aquellos materiales o sustancias contenidas en los residuos capaces de oxidarse.

4.8 Congénere

Se refiere a un compuesto particular que pertenece a la misma familia química.

4.9 Descarga de aguas residuales

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

4.10 Emisión

La descarga a la atmósfera de toda sustancia en cualquiera de sus estados físicos o de energía.

4.11 Equipo de control de emisiones

Dispositivo de control operado al final de los equipos de proceso y cuyo propósito es reducir al mínimo la emisión de partículas y gases de combustión.

4.12 Equivalente tóxico (EQT)

Forma de reporte de resultados de los congéneres sustituidos en las posiciones 2,3,7,8 de las Dioxinas y Furanos en el cual se estandarizan las concentraciones detectadas de acuerdo a su toxicidad relativa a la de la 2,3,7,8 Tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD).

4.13 Incineración

Cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, mediante oxidación térmica, en la cual todos los factores de combustión como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden ser controlados, a fin de alcanzar la eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos. En esta definición se incluye la pirólisis, la gasificación y el plasma, cuando los subproductos combustibles generados en estos procesos sean sometidos a combustión en un ambiente rico en oxígeno.

4.14 Incinerador

Equipo empleado para la oxidación térmica de residuos con o sin recuperación de calor producido por la combustión, con sus respectivos dispositivos de control de temperatura y de composición de gases, así como con tolvas para la recepción de cenizas.

4.15 Instalación de incineración

Predio ocupado por las unidades de incineración para la oxidación térmica de residuos, con o sin recuperación del calor producido por la combustión, incluyendo las áreas de recepción, almacenamiento y tratamiento previo de los residuos, el incinerador, sus sistemas de alimentación de residuos, combustible y aire, los sistemas de tratamiento de los gases de escape y de las aguas residuales, así como los dispositivos y sistemas de control de las operaciones de incineración, registro y supervisión de las condiciones de operación.

4.16 Instalación de incineración existente

Cualquier instalación de incineración autorizada por la Secretaría o no autorizada que se encuentre operando con anterioridad a la publicación de esta Norma Oficial Mexicana.

4.17 Ley

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

4.18 Límite máximo permisible

Valor asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la emisión de contaminantes.

4.19 Monitoreo continuo

El que se realiza con equipo automático con un mínimo de 15 lecturas en un periodo no menor de 60 minutos y un periodo no mayor de 360 minutos. El resultado del monitoreo es el promedio del periodo en el que se llevó a cabo el muestreo.

4.20 Operador Calificado

Operador que demuestre tener experiencia mínima de seis meses en el uso y operación de incineradores.

4.21 PROFEPA

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

4.22 Protocolo de Pruebas

Secuencia de actividades para verificar la eficiencia del sistema, determinar el nivel de eficiencia de destrucción alcanzado por los sistemas de combustión y de control de emisiones, la confiabilidad de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones y de los procedimientos adecuados de manejo de los residuos y subproductos.

4.23 Residuos industriales no peligrosos

Aquellos generados en procesos industriales que no estén considerados en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 y aquellos que la Secretaría certifique como tales.

4.24 Residuos Sólidos Urbanos

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

4.25 Residuos peligrosos

Aquellos residuos definidos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.

4.26 Residuos peligrosos biológico-infecciosos

Aquellos residuos así considerados en la NOM-052-SEMARNAT-1993 y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

4.27 Responsable de la Instalación de Incineración

Persona física o moral a quien se extiende una autorización, en los términos de las disposiciones legales aplicables, para llevar a cabo actividades de incineración.

4.28 Secretaría

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

4.29 Sistema de monitoreo continuo de emisiones

Consiste en un dispositivo de medición automático continuo para la determinación de la concentración de un contaminante, reportado en horarios promedios móviles.

5. Especificaciones

5.1 Los responsables de la instalación de incineración de residuos peligrosos deben presentar a la Secretaría un resultado del protocolo de pruebas dentro del plazo señalado en su autorización.

En el caso de incineración de residuos peligrosos, los resultados del protocolo de pruebas deben ser presentados en los términos y formalidades que establece el Trámite SEMARNAT-07-012 "Autorización para el manejo de residuos peligrosos que pretendan su reuso, reciclaje, tratamiento o incineración", del Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 29 de mayo de 2003.

5.2 Las instalaciones de incineración deben operar en todo momento con un operador calificado en la operación del equipo.

5.3 La instalación de incineración debe contar con un sistema de registro de datos a través de bitácoras o archivos electrónicos, aplicables a la recepción, almacenamiento, proceso de incineración incluyendo los sistemas de control de emisiones, monitoreo de contaminantes y disposición de residuos sólidos de acuerdo a lo que establezca la Secretaría.

5.4 Las bitácoras deben ser libretas foliadas, el registro también puede ser en archivos electrónicos, en ambos casos deben guardarse por un tiempo mínimo de 5 años.

5.5 No debe llevarse a cabo la incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bio-acumulables; 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.

6. Recepción de los residuos

6.1 Es requisito indispensable para la instalación que presta servicios a terceros para la aceptación de los residuos peligrosos, la presentación del Manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de Residuos Peligrosos.

6.2 En el caso de residuos peligrosos y de la instalación de incineración que presta servicios a terceros, el responsable de la instalación de incineración, antes de aceptar el ingreso de este tipo de residuos a su establecimiento, debe verificar:

a) Si la composición física y química de los residuos peligrosos coincide con los descritos por el generador en el Manifiesto y si éstos son compatibles con el equipo de incineración;

b) La masa de los residuos;

c) Las medidas adecuadas para su almacenamiento y manejo conforme a las características de incompatibilidad que, en su caso, puedan presentar respecto de otros residuos peligrosos recibidos;

d) La empresa habrá de efectuar una medición por radiación, utilizando un detector de centelleo, en caso de que la lectura sea mayor a dos veces el fondo, se dará aviso de inmediato a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y se procederá siguiendo las instrucciones que indique la misma.

e) En caso de no satisfacer las condiciones mencionadas en el inciso a), los residuos peligrosos no deben ser recibidos en la instalación del incinerador.

6.3 Para el caso de los residuos considerados como no peligrosos, no es necesario cumplir con lo indicado en los incisos anteriores.

7. Operación de una instalación de incineración

7.1 La instalación de incineración debe contar con un área de almacenamiento, de conformidad con los ordenamientos jurídicos aplicables; para los materiales y residuos, con una capacidad mínima de por lo menos dos veces la capacidad diaria de operación autorizada.

7.2 La instalación de incineración debe contar con los sistemas de control o con una planta generadora de energía eléctrica para emergencias, que garanticen el paro seguro y la combustión completa de los residuos en caso de falla del suministro eléctrico.

7.3 La instalación de incineración contará con un sistema para el pesaje de los residuos que se reciban.

7.4 Las empresas de servicios a terceros deben contar con un laboratorio dentro de sus instalaciones, el cual deberá realizar una evaluación presuntiva del contenido de cloro en cada lote de residuos admitidos, por cualquier método de análisis. Esto no aplica para residuos biológico-infecciosos.

7.5 El diseño, equipamiento y funcionamiento de las instalaciones de incineración deben permitir que la temperatura de los gases derivados de la incineración de los residuos se eleve, tras la última inyección de aire de combustión, de manera controlada y homogénea, aun en las condiciones más desfavorables, hasta por lo menos 850°C, alcanzados en o cerca de la pared interna, de la cámara de combustión final, durante un tiempo mínimo de por lo menos dos segundos. En el caso de que se incineren residuos peligrosos que contengan más del 1% de sustancias organocloradas expresadas en cloro, la temperatura deberá elevarse hasta 1,100°C, y durante 2 segundos como mínimo.

Cuando se compruebe que por cuestiones tecnológicas, de eficiencia de los equipos y por la corriente de los residuos a incinerar, la temperatura de operación pueda ser menor a 1100°C, con una eficiencia de destrucción del 99.9999% para el compuesto organoclorado de mayor estabilidad térmica que se encuentre en dicha corriente de residuos, la Secretaría podrá autorizar la operación a una temperatura inferior a la señalada en este inciso, misma que no podrá ser menor a 850°C y el tiempo de residencia será de dos segundos como mínimo.

Por el contrario, para aquellos residuos cuya temperatura de destrucción sea mayor a 1100°C, la Secretaría podrá determinar la temperatura y tiempo de residencia a cumplir, para garantizar su destrucción.

En el caso de los equipos que incineren exclusivamente Residuos Peligrosos-Biológico Infecciosos (RPBI), el tiempo de residencia puede ser menor a dos segundos, siempre y cuando se cumpla con los límites de emisión que aparecen en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.6 Para evitar las emisiones fugitivas, la presión de operación de las cámaras de combustión del incinerador debe ser negativa.

7.7 La unidad de incineración debe estar equipada con quemadores que se pongan en marcha de manera automática cuando la temperatura descienda por debajo de la mínima establecida para su operación.

7.8 La unidad de incineración debe contar con un sistema de paro automático en la alimentación de residuos peligrosos el cual se acciona cuando:

- a) Durante la puesta en marcha, no se alcance la temperatura mínima requerida;
- b) No logre mantenerse la temperatura mínima de incineración requerida;
- c) Las emisiones de monóxido de carbono (CO) sobrepasen los valores máximos permisibles;

7.9 El operador debe mantener un registro diario en bitácora foliada o archivos electrónicos, a disposición de la PROFEPA, en la cual registrará la siguiente información:

- a) Tipo y cantidad de residuos incinerados, en el caso de las empresas de servicios a terceros, los resultados del análisis de cloro a que se refiere el párrafo 7.4 de la presente Norma;
- b) Temperatura del equipo en las diferentes cámaras y equipos de control;
- c) Tipo y cantidad de combustible consumido;
- d) Arranques, paros y horas de operación del equipo;
- e) Fallas y problemas presentados durante la operación del equipo, señalando las medidas correctivas adoptadas para el restablecimiento de las condiciones normales de operación;
- f) Mediciones de los contaminantes especificados en las tablas de esta Norma; en el caso de mediciones continuas referenciar la localización de los registros;
- g) Condiciones de operación del equipo de control de emisiones (presión, temperatura y tasa de alimentación);
- h) Cantidad, tipo y destino final de los residuos generados por el incinerador, y
- i) Nombre y firma del responsable de la instalación de incineración.

7.10 No se permite la alimentación manual del incinerador; la alimentación con una carga de residuos mayor o con residuos diferentes a los que han sido autorizados por la Secretaría.

7.11 Las instalaciones de incineración deben de contar con un Programa para Atención a Contingencias y con los sistemas o procedimientos para prevenir y responder a incendios o explosiones, así como a fugas o derrames de residuos.

7.12 Las cenizas y otros residuos sólidos que se generen durante los procesos de incineración, serán considerados como residuos peligrosos, por lo que su manejo deberá cumplir con lo establecido en los ordenamientos legales aplicables.

7.13 Si el contenido de materia volátil en la ceniza es mayor al 10%, éstas deben ser realimentadas al incinerador.

7.14 Las descargas de aguas residuales procedentes de las instalaciones de incineración, deben cumplir con lo dispuesto en la normatividad aplicable o las condiciones particulares de descarga que, en su caso, establezca la autoridad competente.

7.15 Las instalaciones de incineración que cuenten con autorización para llevar a cabo el tratamiento de bifenilos policlorados y compuestos organoclorados, según lo establecido en el apartado 7.5, deben demostrar anualmente una eficiencia de destrucción y remoción (EDR) de al menos 99.9999 por ciento, respecto al compuesto de mayor dificultad de destrucción presente en el residuo alimentado.

Para determinar el compuesto de mayor dificultad presente en el residuo alimentado, es necesario tomar como base el compuesto organoclorado con mayor estabilidad térmica que se encuentre en la corriente de residuos a incinerar.

El cálculo de la eficiencia de destrucción y remoción está dado por la fórmula:

$$EDR = \frac{A_i - E_i}{A_i} \times 100\%$$

A_i = Flujo másico del componente contenido en la alimentación al incinerador, calculado por el producto de la concentración del componente de mayor dificultad de destrucción en el residuo alimentado g/h.

E_i = Flujo másico del componente de mayor dificultad de destrucción presente en el residuo alimentado contenido en las emisiones a la atmósfera y las cenizas generadas.

Dicho flujo se calcula:

$$E_i = (Q_i \times G) + (m_i \times M_c)$$

Donde:

Q_i = Concentración de la emisión del compuesto de mayor dificultad de destrucción, g/m³.

G = Caudal del gas de emisión en la chimenea, m³/h.

m_i = Concentración del componente de mayor dificultad de destrucción en las cenizas, g/Kg.

M_c = Caudal de cenizas generadas, Kg/h.

En el caso de que por cuestiones propias del proceso de incineración la cantidad de cenizas en los fondos del incinerador sea despreciable, la variable M_c será cero y el segundo término de la ecuación será despreciable.

7.16 En caso de que por razones de fallas en los equipos de alimentación automática, medición continua, control de emisiones, o alguna otra falla que impida el funcionamiento de la operación autorizada del incinerador, se debe suspender la alimentación de los residuos. La recepción de los mismos podrá continuar siempre y cuando no se rebase la capacidad del área de almacenamiento de acuerdo a lo establecido en el numeral 7.1, de la presente Norma Oficial Mexicana.

8. Medición en chimenea

8.1 La instalación de incineración debe contar con sistemas para la medición continua de indicadores de buenas prácticas de operación y control, contando por lo menos con un equipo de monitoreo continuo para la temperatura de la cámara de combustión final y para las emisiones de monóxido de carbono (CO) y oxígeno (O₂), a la salida de los gases de chimenea.

8.2 Para llevar a cabo la medición de las emisiones a la atmósfera, los incineradores deben contar con plataforma y puertos de muestreo en el ducto de salida de los gases de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 fracción III del Reglamento de la Ley en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y de acuerdo a lo especificado en la Norma NMX-AA-009/1993-SCFI, referida en el punto 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

9. Emisiones al ambiente

9.1 Los límites máximos permisibles de emisiones son los establecidos en la Tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

9.2 La temperatura máxima de los gases antes del equipo de control de emisiones cuando se utilicen lavadores secos debe ser menor a 250°C. En los demás casos, la temperatura de los gases a la salida de la chimenea no debe rebasar dicho valor.

9.3 Los límites máximos permisibles de emisión, la frecuencia de medición y los métodos de evaluación son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana y se aplicarán todo el tiempo para las instalaciones de incineración, excepto en periodos de arranque o paro de los equipos.

9.4 En caso de mal funcionamiento del equipo de medición continua, debe efectuarse al menos una medición diaria puntual hasta que el desajuste sea corregido y dar aviso de inmediato a la Secretaría, de la falla y el tiempo estimado para su ajuste, para que ésta determine lo conducente. La utilización de métodos de evaluación, distintos a los señalados en la Tabla 1 se sujetará a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

En caso de que no sea posible llevar a cabo la medición diaria puntual se debe suspender la alimentación de los residuos al incinerador.

9.5 El responsable de la instalación de incineración podrá quedar exento de realizar el análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana, cuando demuestre a la Secretaría que por las características de los residuos a tratar no genera o concentra los contaminantes

a exentar, manifestándolo a ella por escrito y bajo protesta de decir la verdad. En caso de falsedad, el responsable queda sujeto a los ordenamientos legales aplicables.

La disposición anterior no aplica para los parámetros relacionados con la calidad de la combustión (CO, NOx).

Estas exenciones sólo podrán ser autorizadas por un plazo no mayor a 2 años, siempre y cuando los resultados de 3 años consecutivos de mediciones de los parámetros a exentar estén 25% por debajo de los límites máximos permisibles indicados en la Tabla 1.

TABLA 1

**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES PARA INSTALACIONES
DE INCINERACION DE RESIDUOS**

CONTAMINANTE	LIMITE DE EMISION	FRECUENCIA DE MEDICION	NORMA QUE APLICA O METODO
CO (mg/m ³)	63	CONTINUO	Infrarrojo No Dispersivo y Celda Electroquímica Anexo 1
HCl (mg/m ³)	15	TRIMESTRAL	NMX-AA-070-1980
NOx (mg/m ³)	300	SEMESTRAL	Quimiluminiscencia Anexo 2
SO ₂ (mg/m ³)	80	SEMESTRAL	NMX-AA-55-1979
PARTICULAS (mg/m ³)	50	SEMESTRAL	NMX-AA-10-SCFI-2001
ARSENICO SELENIO COBALTO NIQUEL MANGANESO ESTAÑO (mg/m ³)	0.7*	SEMESTRAL	Espectrometría de absorción atómica. Anexos 3 y 4
CADMIO (mg/m ³)	0.07	SEMESTRAL	Espectrometría de absorción atómica. Anexos 3 y 4
PLOMO CROMO total COBRE ZINC (mg/m ³)	0.7*	SEMESTRAL	Espectrometría de absorción atómica. Anexos 3 y 4
MERCURIO (mg/m ³)	0.07	SEMESTRAL	Espectrometría de absorción atómica con vapor frío Anexos 3 y 4
DIOXINAS Y FURANOS EQT (ng/m ³) Instalaciones de incineración nuevas	0.2	ANUAL	Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas de alta resolución Anexo 5A
DIOXINAS Y FURANOS EQT (ng/m ³) Instalaciones de incineración existentes antes de la publicación de esta NOM.	0.5	ANUAL	Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas de baja resolución Anexo 5B

Todos los valores están referidos a condiciones estándar: 1 atmósfera, base seca, 25°C y 7% de Oxígeno O₂, de acuerdo a la NOM-085-SEMARNAT-1994.

* Suma total metales pesados.

**Todas las mediciones deben estar registradas en bitácora.

10. Evaluación de la conformidad

La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

11. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma o lineamiento internacional, tampoco existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

12. Bibliografía

12.1 Aseguramiento de la Calidad/Control de la Calidad Procedimientos para la Incineración de Residuos Peligrosos EPA/625/6-89/0.

12.2 Exposure of man to dioxins: a perspective on industrial waste incineration. ISBN-8072-49. Reporte Técnico No. 49 (Exposición humana a dioxinas: una perspectiva sobre la incineración de residuos industriales).

12.3 LaGrega Michael, Buckingham Phillip L., y Evans Jeffrey C. "Gestión de residuos tóxicos", Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Vols. I y II, McGraw-Hill, México, 1996.

12.4 Martínez Mondragón Jaime y Ortiz Monasterio Fernando (ERM-México, S.A. de C.V.) "Tecnología de control de Dioxinas y Furanos y un caso de estudio de muestreo", presentado en el Seminario Internacional sobre Incineración, México, agosto, 1998.

12.5 Método 23 de la EPA.- "Determinación de policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos provenientes de fuentes estacionarias".

12.6 Standards of Performance for New Stationary Sources: Medical Waste Incinerators, 27 de febrero de 1995 [Estándares de Desempeño para Fuentes Fijas Nuevas: Incineradores de Residuos Médicos].

12.7 Strong Brian and Copland Richard. "Summary of the Final New Source Performance Standards and Emission Guidelines for New and Existing Hospital/Medical/Infectious Waste Incinerators". Presentado en la 91a. Reunión Anual de la Air & Waste Management Association del 14 al 16 de junio de 1998 en San Diego, California, EUA pp. 9.

12.8 Tchobanoglous George, Theisen Hilary y Vigil Samuel A., "Gestión integral de residuos sólidos", Vol. I y II, McGraw-Hill, México, 1996.

12.9 Van Ruymbeke Claire. "Propuesta de Norma de Emisiones a la atmósfera por la incineración de Residuos Hospitalarios". Informe interno de distribución restringida para la Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas del Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP, México, 1997.

12.10 Directiva de la Comunidad Europea 2000/76/EC, relativa a la incineración de residuos. Parlamento Europeo. 28 de diciembre de 2000.

12.11 Taylor, Phillip H., Barry Dellinger, and C. C. Lee (University of Dayton and USEPA), "Development of a thermal stability-based ranking of hazardous organic compound incinerability", Environmental Science and Technology. Vol. 24; Pág. 316-328. Marzo, 1990.

13. Observancia de la norma

La Secretaría a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, los gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias y atribuciones, vigilarán el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana. El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 60 días después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO.- Los límites máximos permisibles de emisión de dioxinas y furanos en incineradores existentes serán revisados quinquenalmente por la Secretaría y el Grupo de Trabajo de esta Norma Oficial Mexicana, tomando en consideración aspectos ambientales y de salud pública, de desarrollo tecnológico y la conveniencia de aprovechar la vida útil de las instalaciones existentes.

TERCERO.- A la entrada en vigor del Plan Nacional derivado de la obligatoriedad del Convenio de Estocolmo se revisarán las especificaciones aplicables a los equipos de monitoreo, particularmente de aquellos que determinen las emisiones de dioxinas y furanos, en los incineradores nuevos.

México, Distrito Federal, a los cinco días del mes de agosto de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA PARA SISTEMAS DE MONITOREO CONTINUO EN EMISIONES (SMCE) DE MONOXIDO DE CARBONO (CO)

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Alcance y principio
3. Definiciones
4. Interferencias
5. Seguridad
6. Equipo y accesorios
7. Reactivos y materiales de referencia
8. Procedimiento de evaluación de desempeño
9. Control de calidad
10. Calibración y trazabilidad
11. Procedimiento de análisis
12. Cálculos
13. Especificaciones para pruebas de desempeño
14. Procedimiento alternativo para la prueba de exactitud relativa
15. Ejemplos de pruebas de desempeño
16. Bibliografía

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo.

Establecer las Especificaciones y Procedimientos de Prueba requeridos para un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisión (SMCE) utilizado para la determinación continua de la concentración (relación analito/matriz) de Monóxido de Carbono (CO) en los gases que fluyen en un ducto.

1.2 Aplicabilidad.

Estas Especificaciones aplican de manera obligatoria para Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (SMCE) de Monóxido de Carbono (CO).

Estas Especificaciones aplican para SMCE del tipo Extractivo o Estacionario.

Estas Especificaciones no están diseñadas para evaluar el desempeño de SMCE por periodos prolongados de tiempo, ni identifica técnicas específicas de calibración requeridas para evaluar su desempeño. El dueño de la fuente emisora y su operador, son los responsables de calibrar, mantener y operar de manera apropiada el SMCE.

Se podrá solicitar al dueño de la fuente emisora y operador, la evaluación del desempeño del SMCE en cualquier momento distinto a la prueba inicial.

2. Alcance y principio

2.1 Alcance.

Se establecen las Especificaciones y Procedimientos de Prueba para SMCE de:

Analito: Monóxido de Carbono (CO).

Número CAS: 630-80-0.

2.2 Principio.

Las presentes Especificaciones incluyen:

- Especificaciones de Instalación y Medición
- Especificaciones de Desempeño
- Procedimientos de Prueba
- Manejo de Datos

Se utilizan métodos de referencia, pruebas de error de calibración, pruebas de desplazamiento de calibración y pruebas de interferencia para evaluar el grado de conformidad con las presentes Especificaciones.

3. Definiciones

3.1 Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (SMCE).

Es el total del equipo requerido para la determinación de la concentración de un analito o conjunto de analitos en una matriz gaseosa que pasa de manera continua por el elemento sensor. El Sistema de Monitoreo se conforma de 4 principales subsistemas: (1) Interfase de Muestra; (2) Analizador; (3) Dilutor, y (4) Registrador.

Los SMCE son divididos en dos categorías generales: (1) Extractivos, y (2) Estacionarios.

3.1.1 SMCE Extractivo.

Aquellos que extraen muestra del ducto, la transportan, la acondicionan y la analizan. En ocasiones el acondicionamiento consiste en enfriamiento, eliminación de humedad por distintos mecanismos y eliminación de sólidos. Aquellos componentes de un Sistema de Monitoreo que realizan estas funciones forman parte de la Interfase de Muestra. En ocasiones se utilizan mecanismos de dilución controlada de muestra para ajustar la concentración del analito a magnitudes propias de detección. Los SMCE extractivos que no utilizan sistema de dilución se denominan del tipo Extracción Completa.

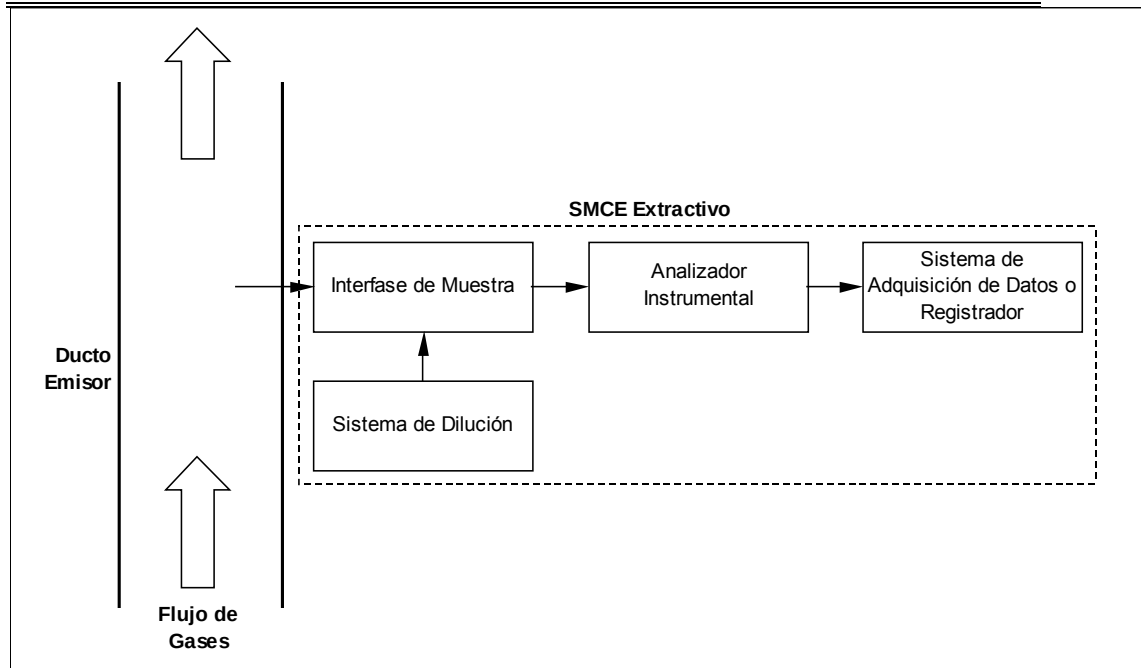


Figura 1.- Subsistemas de un SMCE Extractivo.

3.1.2 SMCE Estacionarios (De Detección en Sitio).

Aquellos que realizan la detección y cuantificación del analito dentro del ducto emisor y sin necesidad de extraer o tomar parte de la muestra. Existen dos tipos generales de SMCE Estacionarios: (1) Puntuales, y (2) de Paso.

3.1.2.1 SMCE Estacionario Puntual.

Aquel sistema que consiste de un sensor electro-químico o electro-óptico montado en la punta de una sonda que se introduce en el ducto. Cuando la detección se realiza con un sensor electro-óptico, la trayectoria de paso deberá ser menor o igual a un 10% del diámetro equivalente del ducto o chimenea para que sea considerado un SMCE Estacionario Puntual (de lo contrario ver SMCE Estacionario de Paso).

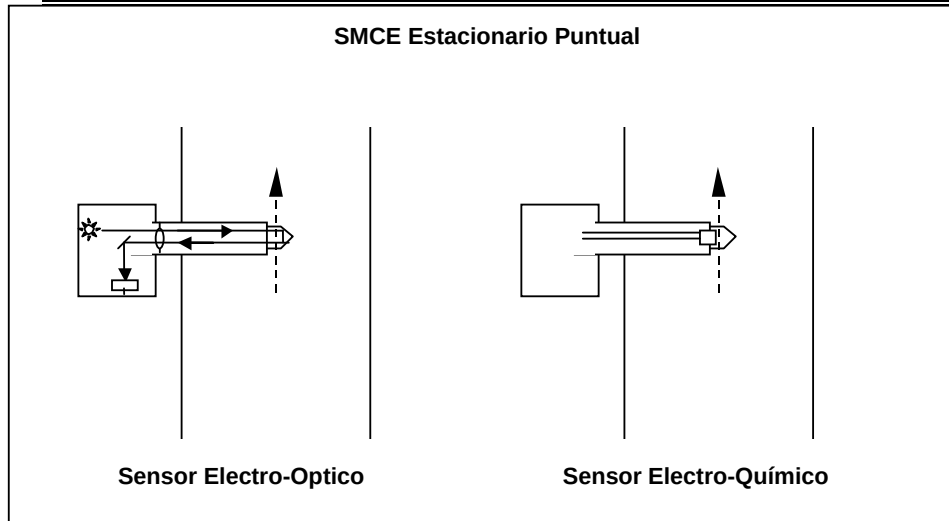


Figura 2.- Diagrama de SMCE Estacionario Puntual.

3.1.2.2 SMCE Estacionario de Paso.

Los SMCE Estacionarios de Paso evalúan el analito a lo largo de un trayecto dentro del ducto (y no en un solo punto). Utilizan sensores electro-ópticos. Son sistemas que detectan y cuantifican el analito mediante la emisión de un haz de luz a lo largo de un trayecto dentro del ducto, y la interacción entre el analito y este haz de luz es utilizada para cuantificarlo. Los SMCE Estacionarios de Paso varían en función de la cantidad de veces en que un mismo haz de luz se hace pasar a través del trayecto del ducto seleccionado. Para que un SMCE sea considerado Estacionario de Paso, la trayectoria de paso deberá ser mayor a un 10% del diámetro equivalente del ducto o chimenea, sin embargo, en la presente Especificación se requiere que el 70% trayectoria de paso esté dentro del 50% del área transversal del ducto.

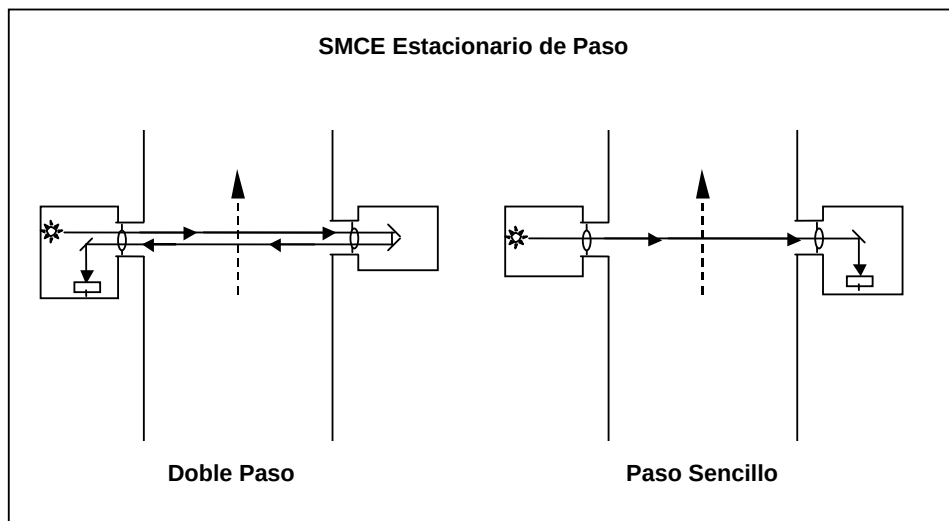


Figura 3.- Diagrama de SMCE Estacionario de Paso.

3.2 Desplazamiento de Calibración.

La diferencia entre la respuesta inicial del SMCE al calibrarlo inicialmente con un valor de referencia, y su respuesta al alimentar el mismo valor de referencia después de un determinado periodo de muestreo u operación sin llevar a cabo calibraciones intermedias, mantenimiento, reparación y/o apagado del sistema de muestreo.

3.3 Area Centroidal.

Es el área concéntrica que es geoméricamente similar a la sección transversal del ducto o chimenea.

3.4 Sistema de Adquisición de Datos o Registrador.

Parte o subsistema del SMCE que registra permanentemente los datos del analizador instrumental. Este sistema de adquisición de datos o registrador puede poseer capacidad de reducción de datos automática.

3.5 Sistema de Dilución.

Parte o subsistema del SMCE que utiliza diluye de manera controlada y cuantificada la muestra que es alimentada al analizador con el fin de reducir la concentración del analito a magnitudes propias de detección del analizador instrumental. El gas utilizado para diluir no interacciona con el gas muestreado y el elemento sensor.

3.6 Analizador Instrumental.

Parte o subsistema del SMCE que detecta y cuantifica el analito o grupo de analitos.

3.7 Exactitud Relativa (ER).

Es la diferencia absoluta promedio entre la concentración del analito determinada por el SMCE y aquella determinada por el Método de Referencia, más un coeficiente obtenido con un 97.5% de confianza de una serie de pruebas y dividido por el promedio de concentración obtenido en las distintas pruebas usando el Método de Referencia, o por el límite de emisión aplicable a la fuente.

3.8 Interfase de Muestra.

Parte o subsistema del SMCE utilizada para cualquiera de las siguientes funciones: (1) adquisición de muestra; (2) transporte de muestra; (3) acondicionamiento de muestra, y (4) protección del SMCE del efecto del efluente en el ducto.

3.9 Límite Superior de Medición o Registro (LSMR).

Límite superior de concentración de cada rango o intervalo de medición del sistema de adquisición de datos, registrador y/o analizador de gases.

Un SMCE de rango sencillo con un analizador instrumental capaz de detectar y cuantificar hasta 1000 ppmv de un analito, pero con un sistema de adquisición de datos o registrador, capaz de registrar información hasta 500 ppmv, posee un LSMR de 500 ppmv.

Un SMCE de rango sencillo con un analizador instrumental capaz de detectar y cuantificar hasta 1000 ppmv de un analito, pero con un sistema de adquisición de datos o registrador, capaz de registrar información hasta 5000 ppmv, posee un LSMR de 1000 ppmv.

Un SMCE de multirango capaz de detectar, cuantificar y registrar en rangos de 0 a 100 con precisión de 0.1, de 0 a 1 000 con precisión de 1 y de 0 a 10 000 con precisión de 5, su LSMR varía en función al rango seleccionado durante el muestreo, siendo el LSMR de 100, 1 000 y 10 000 para cada rango, respectivamente.

3.10 Tiempo de Respuesta (TR).

Tiempo requerido para que el SMCE registre un 95% de un cambio escalonado de concentración de gas.

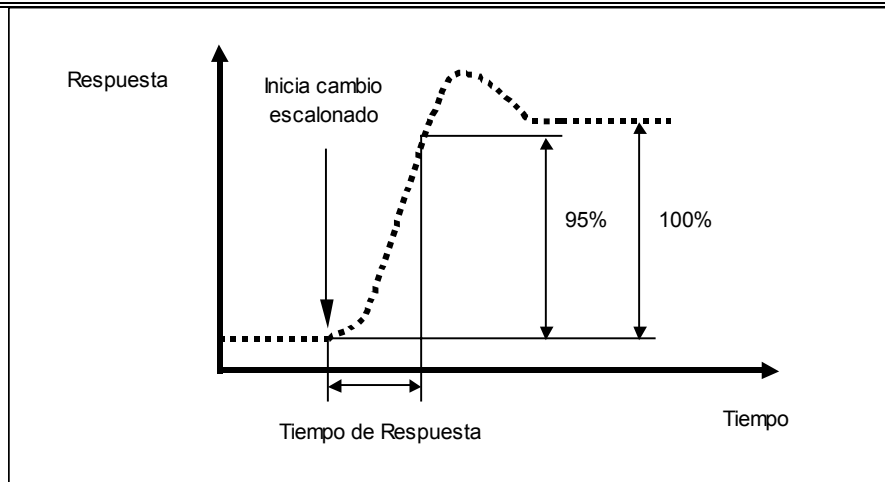


Figura 4.- Diagrama de Tiempo de Respuesta.

3.11 Error de Calibración (EC).

Es la diferencia entre la concentración del SMCE y la concentración generada por la fuente calibración, cuando el gas de calibración es alimentado al SMCE. La evaluación del EC es utilizada para evaluar la exactitud y linealidad del SMCE en todo su rango de medición.

3.12 SMCE Rango Sencillo.

Aquel SMCE en el que el Analizador Instrumental y el Sistema de Adquisición de Datos o Registrador, poseen sólo un rango de medición de concentración. Este rango va generalmente de cero al LSMR del rango sencillo.

3.13 SMCE Multirango.

Aquel SMCE en el que el Analizador Instrumental y el Sistema de Adquisición de Datos o Registrador, poseen dos o más rangos de medición de concentración. Estos rangos van generalmente de cero o del LSMR del rango anterior, al LSMR del rango siguiente, y por lo general la sensibilidad del instrumento disminuye a medida que el rango aumenta.

3.14 Muestreo Multipuntual Integral.

Se refiere a la toma de muestra en un intervalo de tiempo considerable a flujo constante, suficiente para obtener una muestra integral de un volumen mayor o igual a 30 litros. La toma de la muestra se realiza en varias ubicaciones definidas dentro de un corte transversal del ducto (varios puntos transversales de muestreo).

3.15 Estratificación

Cuando la concentración de un analito en un corte transversal del ducto varía significativamente en distintos puntos dentro del ducto. La estratificación se considera significativa cuando la concentración promedio dentro del ducto y la concentración en cualquier punto transversal ubicado a una distancia mayor a 1 metro de la pared del ducto, es mayor a un 10%.

4. Interferencias

No establecidas

5. Seguridad

Los procedimientos solicitados en estas Especificaciones pueden involucrar el uso de materiales, operaciones y equipos peligrosos. Estas Especificaciones pueden omitir la indicación de riesgos asociados a los procedimientos indicados, por lo que será responsabilidad del usuario el establecer prácticas de operación seguras antes de realizar estos procedimientos. Se recomienda consultar el manual de usuario del SMCE para tomar las debidas precauciones.

6. Equipo y accesorios

6.1 Especificaciones para el SMCE.**6.1.1 Escala del Sistema de Adquisición de Datos o Registrador.**

El rango de salida del Sistema de Adquisición de Datos o Registrador deberá incluir los valores de cero y alto nivel. El SMCE deberá ser capaz de medir los niveles de concentración bajo condiciones normales de operación del proceso, así como los picos de alta concentración de corta duración. Este doble rango de medición podrá ser logrado utilizando dos analizadores independientes de rango sencillo (uno de bajo y otro de alto rango de medición), o utilizando analizadores de multirango de medición (un solo analizador con la capacidad de medir en dos o más rangos distintos). En el caso de analizadores multirango, cuando la concentración detectada llegue y rebase el LSMR del rango inferior o uno intermedio, la operación del siguiente rango de medición deberá entrar de manera automática. Bajo aplicaciones en las que la concentración del analito sea consistentemente baja, se puede utilizar un SMCE de rango sencillo siempre y cuando se logren detectar y cuantificar los picos de alta concentración. En este caso se deberá seleccionar un valor apropiado de alto nivel que incluya estos picos.

Para SMCE de multirango, los rangos inferior y superior deberán poseer las siguientes características:

Rango	LSMR
Inferior	LSMR = 200 ppmv
Superior	LSMR = 3000 ppmv

Tabla 1.- Especificaciones para el LSMR en SMCE Multirango.
LSMR (=) Límite Superior de Medición o Registro

Deberá preverse que no existan intervalos de concentración entre dos rangos inmediatos que no sean evaluados. Por ejemplo, no es admisible que un SMCE de dos rangos posea un rango de medición de 0 a 200 ppmv y el siguiente de 1 000 a 3 000 ppmv.

Si se utiliza un Registrador análogo, el registro de datos se deberá establecer de manera que el valor de alto nivel quede entre un 90 y un 100% de la escala máxima del Registrador. Este requerimiento puede ser inaplicable a Sistemas de Adquisición de Datos o Registradores digitales.

La división real de escala del Sistema de Adquisición de Datos o Registrador deberá ser equivalente a 0.5% del LSMR.

6.1.2 El diseño del SMCE deberá permitir la determinación del desplazamiento de calibración en los valores de cero y alto nivel. Si lo anterior no es posible o fuese impráctico, el diseño deberá permitir la determinación del desplazamiento de calibración en un valor entre el cero y el equivalente al 20% del valor de alto nivel, y a un valor entre el 50 y el 100% del valor de alto nivel. En casos especiales, se podrá autorizar la evaluación del desplazamiento de calibración en un solo valor de concentración.

6.1.3 Frecuencia de Medición y Almacenamiento o Registro de Datos.

El SMCE deberá de ser capaz de medir la concentración del analito al menos una vez cada 15 segundos. Una concentración promedio de estas lecturas debe calcularse y registrarse en al menos cada 15 minutos.

6.1.4 Cálculo del Promedio Móvil Horario.

El SMCE debe calcular un Promedio Móvil Horario al menos cada 15 minutos, el cual es el promedio aritmético de los 4 valores más recientes de los registros de cada 15 minutos.

6.2 Otros Equipos y Accesorios.

Aquellos requeridos por el Método de Referencia.

7. Reactivos y materiales de referencia**7.1 Gases Patrón, Celdas de Gas Patrón y/o Filtros Opticos.**

Utilizar los Gases Patrón, Celdas de Gas Patrón y/o Filtros Opticos especificados por el fabricante del SMCE.

7.2 Reactivos y otros Materiales de Referencia.

Aquellos requeridos por el Método de Referencia.

8. Procedimiento de evaluación de desempeño

8.1 Especificaciones de Instalación y Sitio de Muestreo.

8.1.1 Instalación del SMCE.

Instale el SMCE en un lugar accesible en el que la concentración del analito sea directamente representativa o pueda ser corregida de manera que represente el total de la emisión del proceso evaluado.

La ubicación óptima de la Interfase de Muestra de un SMCE Extractivo es determinada por varios factores, incluyendo la facilidad de acceso para efectuar las operaciones de calibración y mantenimiento, el grado de acondicionamiento requerido para la muestra, el nivel de representatividad respecto a la emisión total, y el grado con que se representan las situaciones reales de emisión.

Seleccione puntos de medición o trayectorias de paso representativas en sitios en que el SMCE pase la prueba de Exactitud Relativa (ver más adelante). Si la causa de que el SMCE no apruebe la prueba de Exactitud Relativa es el sitio de muestreo seleccionado, y resulta inaplicable una técnica de corrección de resultados, se podrá solicitar la reubicación del SCME en otro sitio de muestreo. En el siguiente inciso se indican distintos sitios de muestreo que propician la instalación apropiada.

8.1.2 Sitio de Muestreo para el SMCE en un Corte Longitudinal del Ducto.

Se sugiere que el sitio de muestreo en un corte longitudinal del ducto sea:

- (1) al menos a una distancia equivalente a dos diámetros equivalentes de ducto recto sin perturbaciones después de una perturbación, algún dispositivo de control, el punto donde se genera el analito o cualquier otro punto en el que la concentración del analito cambie, y
- (2) al menos a una distancia equivalente a medio diámetro equivalente de ducto recto sin perturbaciones de la salida del efluente gaseoso o de la entrada al dispositivo de control.

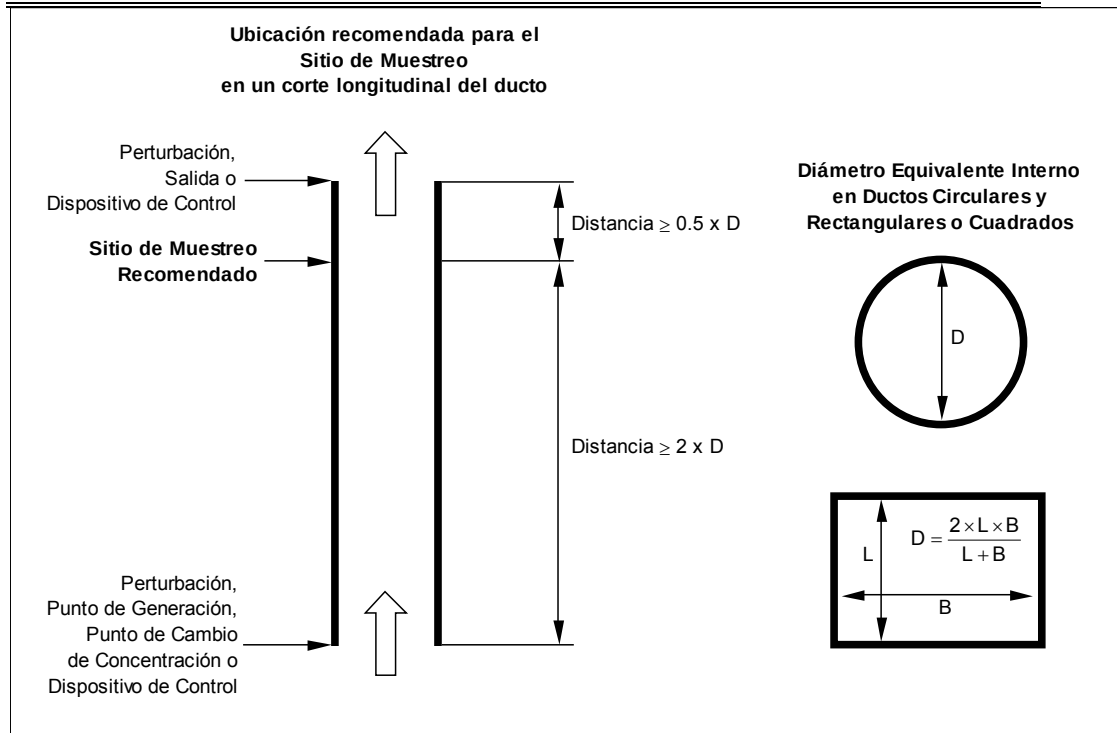


Figura 5.- Ubicación recomendada para el Sitio de Muestreo en un corte longitudinal del ducto
El Sitio de Muestreo corresponde a la ubicación física del SMCE

8.1.2 Sitio de Muestreo para el SMCE en un Corte Transversal del Ducto.

8.1.2.1 Punto de Muestreo para SMCE Extractivo o Estacionario Puntual.

Se sugiere que el punto de muestreo en un corte transversal del ducto sea:

- (1) a una distancia mayor o igual a 1 metro de la pared del ducto, o
- (2) centrado dentro del ducto.

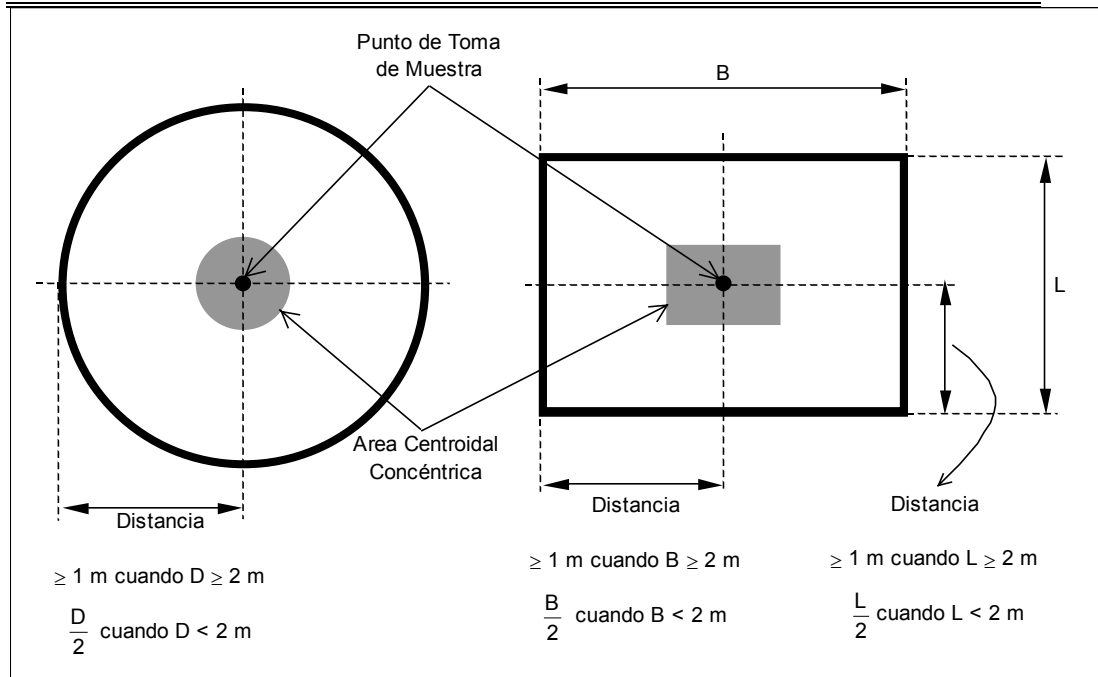


Figura 6.- Ubicación recomendada para el punto de muestreo en un corte transversal del ducto

8.1.2.2 Trayectoria de Medición para SMCE Estacionario de Paso.

Se sugiere que la trayectoria de medición efectiva en un corte transversal del ducto sea:

- (1) totalmente dentro de un área concéntrica delimitada por una línea a 1 metro de las paredes del ducto;
- (2) que el 70% de la trayectoria de paso esté dentro del 50% del área transversal del ducto, o
- (3) esté localizada dentro de cualquier parte del área concéntrica del ducto.

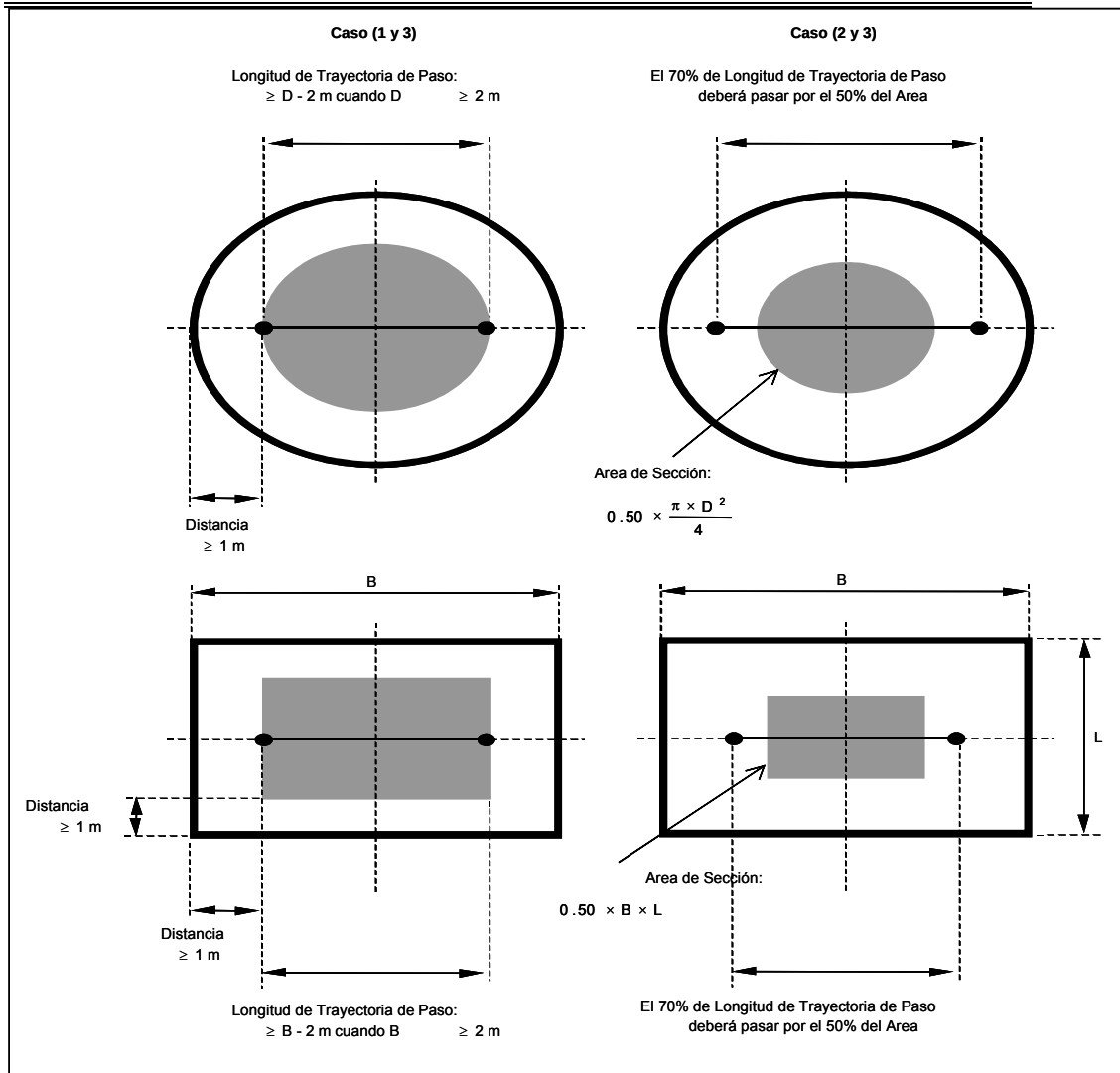


Figura 7.- Trayectoria de Medición efectiva recomendada en corte transversal del ducto

8.1.3 Criterios para Ubicación de SMCE en Función a otros Sistemas de Monitoreo Continuo o Intermitentes.

Cuando se instalen otros Sistemas de Monitoreo Continuos o Intermitentes para la medición de parámetros o compuestos necesarios para la corrección de los resultados generados por el SMCE, como son el O_2 o CO_2 para corrección por dilución,¹ o el contenido de humedad para la corrección de resultados de concentración medidos en base húmeda¹ a base seca, ambos sistemas deberán ser instalados en el mismo sitio de muestreo. En caso de no ser posible, estos sistemas podrán ser instalados en sitios de muestreo distintos siempre y cuando estos sitios no estén estratificados y que no existan fugas que permitan la dilución de los gases entre ambos sitios.

8.1.4 Sitio de Muestreo y Puntos Transversales para la Prueba por Método de Referencia.

8.1.4.1 Seleccione un punto de muestreo que esté ubicado en:

¹ Generalmente los SMCE Estacionarios realizan la detección y cuantificación del analito en base húmeda. Adicionalmente, cuando el SMCE es Extractivo, y el analito interacciona con el agua en fase líquida, la Interfase de Muestra resuelve el problema de interferencia en tres formas distintas: (1) elimina la humedad sin necesidad de condensarla, o (2) utiliza un sistema dilutor que enfría el gas pero evita la condensación por dilución, o; (3) mantiene el gas caliente prohibiendo la condensación del agua a lo largo de todo el Sistema de Monitoreo. En los últimos dos casos, el SMCE determina la concentración en base húmeda.

- (1) al menos a una distancia equivalente a dos diámetros equivalentes de ducto recto sin perturbaciones después de una perturbación, algún dispositivo de control, el punto donde se genera el analito o cualquier otro punto en el que la concentración del analito cambie, y
- (2) al menos una a una distancia equivalente a medio diámetro equivalente de ducto recto sin perturbaciones de la salida del efluente gaseoso o de la entrada al dispositivo de control.

Cuando los cambios de concentración del contaminante se atribuyen únicamente a dilución por fugas (por ejemplo, fugas en un recuperador de calor); se puede usar como criterio de ubicación medio diámetro equivalente en vez de los dos diámetros equivalentes requeridos.

La ubicación del sitio de muestreo del SMCE y del Método de Referencia no tiene que ser la misma.

8.1.4.2 Seleccione puntos transversales que aseguren la adquisición de muestras representativas en el área transversal del ducto. Los requerimientos mínimos son los siguientes:

- (a) establezca una "línea de medición" que pase por el centro y en dirección a cualquier posible estratificación;
- (b) si esta línea interfiere con la medición del SMCE, desplace la línea 30 centímetros o una distancia equivalente al 5% del diámetro equivalente del ducto, la que resulte menor;
- (c) ubique tres puntos transversales a 16.7, 50.0 y 83.3% de la línea de medición;
- (d) si la línea de medición es mayor a 2.4 metros y no se espera estratificación, los puntos podrán ser fijados a 0.4, 1.2 y 2.0 metros de la pared interna del ducto (esta opción no podrá ser utilizada después de lavadores húmedos o en puntos en donde se unen dos corrientes con distintas concentraciones del analito), y
- (e) aquellos puntos transversales que resulten a una distancia menor a 3 centímetros de la pared, deberán ser ajustados a 3 centímetros de la pared.

8.1.4.3 Procedimiento de Prueba de Estratificación.

Para determinar si existe estratificación en el efluente, se utiliza un sistema de dos sondas. Una sonda es ubicada en el centro del ducto y es utilizada únicamente para determinar si existen cambios significativos de concentración en el proceso (sonda de "referencia"), mientras que la otra es utilizada para determinar la concentración del gas en 12 puntos transversales seleccionados de acuerdo a la NMX-AA-009 (sonda de "muestreo"), respetando la distancia de 3 centímetros desde la pared (criterio indicado en el inciso anterior). Determine la concentración en cada punto transversal (C_i) registrando adicionalmente la concentración registrada simultáneamente en la sonda de referencia ($C_{REF,i}$).

Calcule la diferencia absoluta entre ambos valores para cada punto transversal con la siguiente ecuación:

$$C^*_i = |C_i - C_{REF,i}| \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

C^*_i = Diferencia de concentraciones corregidas por la referencia para cada punto transversal número "i".

C_i = Concentración registrada en punto transversal número "i".

$C_{REF,i}$ = Concentración en sonda de referencia durante la medición en el punto transversal número "i".

Calcule la concentración promedio en el ducto:

$$C_{PROM} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

C_{PROM} = Concentración promedio en el ducto.

C_i = Concentración registrada en punto transversal número "i".

N = Número total de puntos transversales.

Determine si existe estratificación calculando la diferencia absoluta en forma porcentual y comparándola contra el criterio de rechazo de 10%:

$$\text{Si } \frac{C \cdot i}{C_{\text{PROM}}} \times 100\% > 10 \quad \text{entonces existe estratificación.}$$

La siguiente tabla presenta un ejemplo del cálculo para la prueba de estratificación.

Punto Transversal No. "i"	C_i (ppmv)	$C_{\text{REF},i}$ (ppmv)	C^*_i (ppmv)	$\frac{C \cdot i}{C_{\text{PROM}}} \times 100\%$ (%)	Se Detecta Estratificación
1	102	100	2	1.38	NO
2	98	92	6	4.13	NO
3	93	91	2	1.38	NO
4	142	158	16	11.01	SI
5	165	165	0	0.00	NO
6	142	141	1	0.69	NO
7	142	143	1	0.69	NO
8	143	143	0	0.00	NO
9	125	122	3	2.06	NO
10	178	183	5	3.44	NO
11	201	200	1	0.69	NO
12	213	203	10	6.88	NO
Promedio	$C_{\text{PROM}} = 145.33$				

Tabla 2.- Ejemplo numérico de la Prueba de Estratificación

Cuando exista estratificación, esto es cuando uno o más de los puntos transversales así lo indiquen, se deberá omitir utilizar el criterio 0.4, 1.2 y 2.0 metros en ductos con diámetro equivalente mayor a 2.4 metros, y se deberá utilizar en estos casos el criterio de 16.7, 50.0 y 83.3% sobre la línea de medición.

Se pueden utilizar otros puntos transversales de muestreo bajo previa autorización.

8.2 Preparativos para Prueba.

Instale el SMCE y prepare el sistema de medición para el Método de Referencia conforme a las indicaciones anteriores.

8.3 Procedimiento de Prueba para la Evaluación del Desplazamiento de Calibración (DC).

8.3.1 Periodo de Prueba para DC.

Mientras el proceso esté operando bajo condiciones normales de operación o con cargas mayores o iguales a un 50% de su carga normal de operación, determine el desplazamiento en la calibración en intervalos de 24 horas durante 7 días consecutivos, haciendo uso de los procedimientos indicados en los dos siguientes incisos.

8.3.2 El propósito de la prueba de Desplazamiento de Calibración es demostrar la habilidad del SMCE para mantener su calibración durante un periodo determinado de tiempo. Por esto, es necesario que cuando el SMCE posea calibración periódica de manera automática o manual, las pruebas de Desplazamiento de Calibración se deberán efectuar antes de estos ajustes, o llevadas a cabo de manera que se evalúe el Desplazamiento de manera apropiada.

8.3.3 Realice la prueba de Desplazamiento de Calibración en los dos niveles de concentración especificados en el inciso 6.1.2. Introduzca al SMCE los Gases Patrón, Celdas de Gas Patrón o Filtros Opticos certificados. Registre el valor de respuesta del SMCE y calcule el Coeficiente de Desplazamiento para cada nivel en el que se haya realizado la prueba (cero y alto nivel).

$$DC_i = \frac{|C_i - C_{PATRON,i}|}{LSMR} \times 100\% \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

DC_i =	Coeficiente de Desplazamiento de Calibración obtenido para el Gas Patrón "i" o Celda Patrón "i" o Filtro Optico "i".
C_i =	Respuesta del SMCE ante la alimentación del Gas Patrón "i" o Celda Patrón "i" o Filtro Optico "i", después de 24 horas.
$C_{PATRON,i}$ =	Concentración del analito en el Gas Patrón "i" o Celda Patrón "i" o Filtro Optico "i".
$LSMR$ =	Límite Superior de Medición o Registro.

Nota: se deberá ser congruente con las unidades de concentración usadas para C_i , $C_{PATRON,i}$ y $LSMR$.

8.4 Procedimiento de Prueba para la Evaluación de la Exactitud Relativa (ER).

8.4.1 Periodo de Prueba para ER.

Realice la prueba ER mientras el proceso esté operando bajo condiciones normales de operación o con cargas mayores o iguales a un 50% de su carga normal de operación. La prueba ER puede llevarse a cabo de manera simultánea a la prueba DC.

8.4.2 Método de Referencia para la Determinación de Monóxido de Carbono en los Gases que Fluyen en un Ducto.

8.4.2.1 Objetivo, Principio y Aplicabilidad

8.4.2.1.1 Objetivo.

Determinar la concentración de monóxido de carbono (CO) en los gases que fluyen en un ducto.

8.4.2.1.2 Principio.

Una muestra gaseosa es extraída del ducto de manera integral o continua de una corriente gaseosa. Parte de la muestra es transportada a un analizador instrumental (o varios) para el análisis del contenido de monóxido de carbono (CO). Los principios instrumentales comúnmente utilizados para la detección del CO son la absorción de radiación en la banda infrarroja (rayo infrarrojo no dispersivo), y potenciometría (la diferencia de potencial generado en una celda electroquímica).

8.4.2.1.3 Aplicabilidad.

Este método es aplicable para la determinación de la concentración de monóxido de carbono en condiciones diluidas (generalmente determinado en ppmv).

8.4.2.2 Rango y Sensibilidad.

8.4.2.2.1 Rango.

El rango es determinado por el diseño del Analizador Instrumental así como su Sistema de Adquisición de Datos, Indicador o Registrador. Para este método, la parte del rango es asignada por la selección del LSMR del sistema de medición. Se recomienda que el LSMR del sistema sea seleccionado de manera que la concentración promedio de CO no sea menor a un 20% del valor del LSMR. Si en algún caso el LSMR es rebasado por la concentración de gas muestra, la medición será inválida.

El rango mínimo requerido es de 0 a 1 000 ppmv.

8.4.2.2.2 Sensibilidad.

La sensibilidad máxima aceptable para un analizador de 0 a 1 000 ppmv (LSMR = 1 000 ppmv) es de 20 ppmv (equivalente a 2% del LSMR).

8.4.2.3 Normas de Referencia.

No aplica.

8.4.2.4 Definiciones y Nomenclatura.

Igual a inciso 3.

8.4.2.5 Interferencias.

Para el caso de un analizador por Rayo Infrarrojo No Dispersivo, cualquier sustancia que absorba energía en la banda infrarroja puede llegar a interferir hasta cierto alcance. Por ejemplo, para equipos que midan en un rango de 1500 y 3000 ppmv de CO, las relaciones de discriminación para el agua (H₂O) y bióxido de carbono (CO₂) son 3.5% H₂O por 7 ppmv CO y 10% CO₂ por 10 ppmv CO, respectivamente. Para equipos que midan en un rango de 0 a 100 ppmv, las relaciones de interferencias pueden ser tan altas como 3.5% H₂O por 25 ppmv CO y 10% CO₂ por 50 ppmv CO. El uso de acondicionadores de muestra y filtro de correlación de gases, son comúnmente utilizados con este tipo de analizadores.

Para analizadores por celda electroquímica, el gas que comúnmente genera interferencia con el CO es el hidrógeno molecular (H₂), por lo que se debe de procurar no utilizar este principio de medición en sistemas con alto contenido de este gas (por ejemplo sistemas con gases de reducción). Existen celdas electroquímicas en el mercado que poseen una relativa compensación por la presencia del hidrógeno.

8.4.2.6 Especificaciones de Desempeño del Sistema de Medición.

8.4.2.6.1 Error de Calibración (EC).

Deberá ser menor a $\pm 2\%$ del LSMR para calibraciones de cero, niveles medio y alto.

8.4.2.6.2 Desviación por Interfase de Muestra.

Deberá ser menor a $\pm 5\%$ del LSMR para calibraciones de cero, niveles medio y alto.

8.4.2.6.3 Desplazamiento de Cero.

Deberá ser menor a $\pm 3\%$ del LSMR para el periodo de tiempo de cada corrida (para Infrarrojo No Dispersivo se permite un 10% en 8 h).

8.4.2.6.4 Desplazamiento de Calibración (Valor de Alto Nivel).

Deberá ser menor a $\pm 3\%$ del LSMR para el periodo de tiempo de cada corrida (para Infrarrojo No Dispersivo se permite un 10% en 8 h).

8.4.2.7 Equipo.

8.4.2.7.1 Sistema de Muestreo Integral.

8.4.2.7.1.1 Sonda.

Fabricada de acero inoxidable o vidrio borosilicato. Para eliminar la carga de partículas del gas, la sonda podrá poseer un filtro dentro o fuera del ducto (por ejemplo, un tapón de fibra de vidrio, acero inoxidable poroso, etc.). Se podrá utilizar algún otro material para la fabricación de la sonda, siempre y cuando éste sea inerte a los gases presentes en el ducto, y que sea resistente a altas temperaturas.

8.4.2.7.1.2 Condensador o Acondicionador de Gases.

Un condensador enfriado por aire, agua o cualquier otro mecanismo (por ejemplo, placa de resistencia eléctrica). Capaz de eliminar la humedad del gas a un nivel en que ya no interfiera en la operación de la bomba, rotámetro e instrumento de medición.

8.4.2.7.1.3 Válvula.

Para regular el flujo de gas se requiere de una válvula de aguja o equivalente.

8.4.2.7.1.4 Bomba.

Para transportar el gas a la bolsa flexible se requiere de una bomba de diafragma o equivalente, la cual deberá ser hermética. Se podrá colocar un tanque de supresión para evitar el efecto pulsante de la bomba sobre el rotámetro. Cuando se utilice un tren de muestreo en que el gas pase por la bomba, ésta no podrá utilizar agua, aceite o algún otro fluido que entre en contacto con el gas muestreado.

8.4.2.7.1.5 Rotámetro.

Un rotámetro o equivalente, capaz de medir flujo dentro de un 2%. Se recomiendan flujos entre 500 y 1000 cm³/min.

8.4.2.7.1.6 Bolsa Flexible.

Una bolsa hermética hecha de plástico (i.e., Tedlar, Mylar, PTFE) o plástico con cubierta de aluminio (i.e., Mylar Aluminizado), o equivalente. Deberá tener una capacidad de almacenamiento acorde al flujo de gas y tiempo total de muestreo seleccionados. Se recomiendan capacidades entre 55 y 90 litros. Para realizar una prueba de hermeticidad en la bolsa, conecte un manómetro de columna de agua y presurice la bolsa a una presión de 5 a 10 cm de H₂O (2 a 4" H₂O). Mantenga la bolsa así durante 10 minutos. Cualquier desplazamiento en la columna indicará fuga(s) en la bolsa. Como procedimiento alternativo se puede realizar un presurizando de igual manera (sin incluir el manómetro), y esperar por una noche; si la bolsa se desinfla, entonces existe fuga.

8.4.2.7.1.7 Manómetro.

Para pruebas de hermeticidad en bolsas flexibles se utilizará un manómetro tipo "U" con columna de 30 cm. H₂O. Para pruebas de hermeticidad en el tren de muestreo se utilizará un manómetro tipo "U" con columna de 76 cm de Hg.

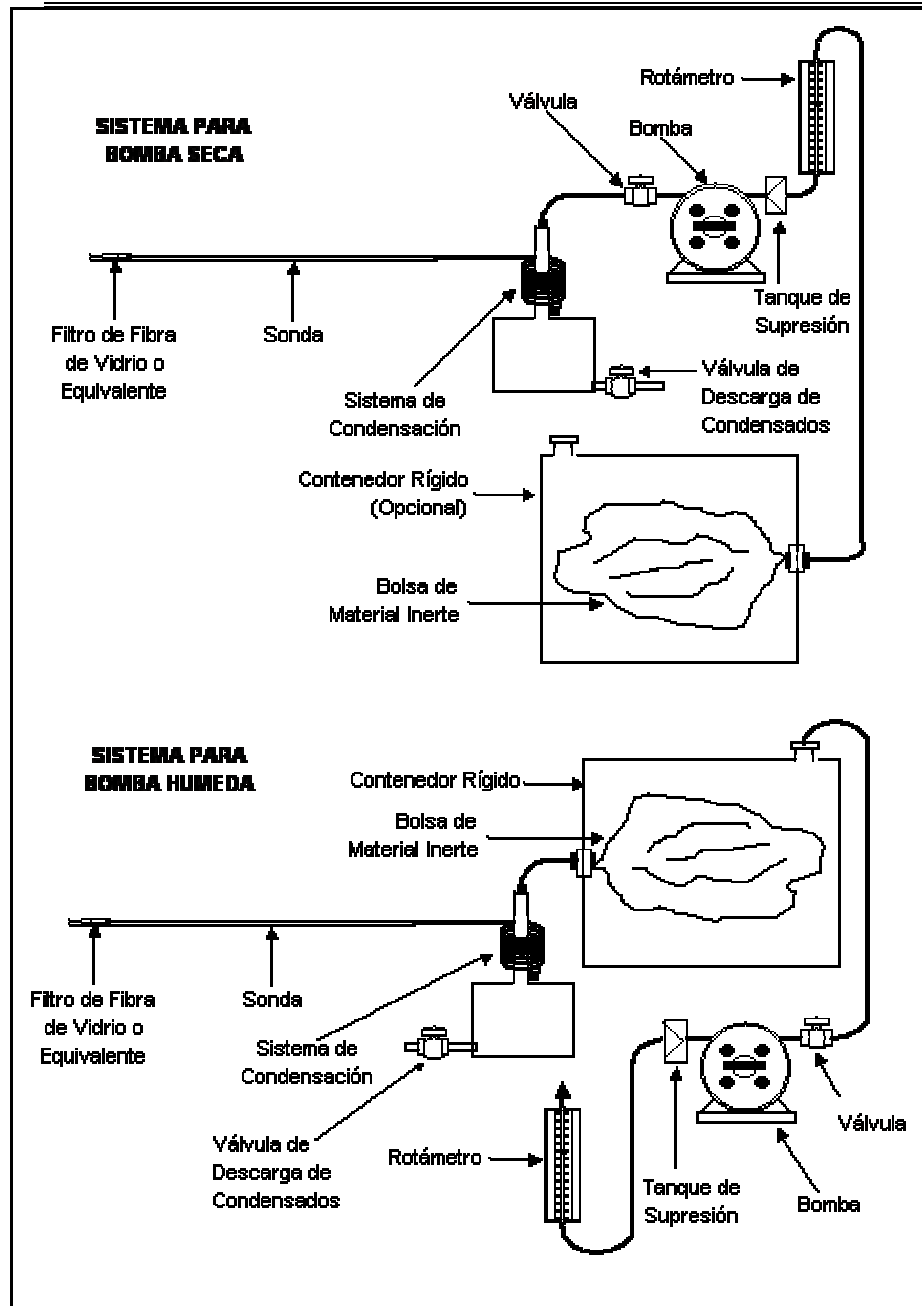


Figura 8.- Sistema de Muestreo Integral apropiado para Método de Referencia para CO

Algunos de los elementos del diagrama no son estrictamente requeridos o pueden ser reemplazados por elementos equivalentes.

8.4.2.7.2 Sistema de Medición Continua.

Cualquier sistema de medición para CO que cumpla con las especificaciones dictadas en este método (ver siguiente Figura).

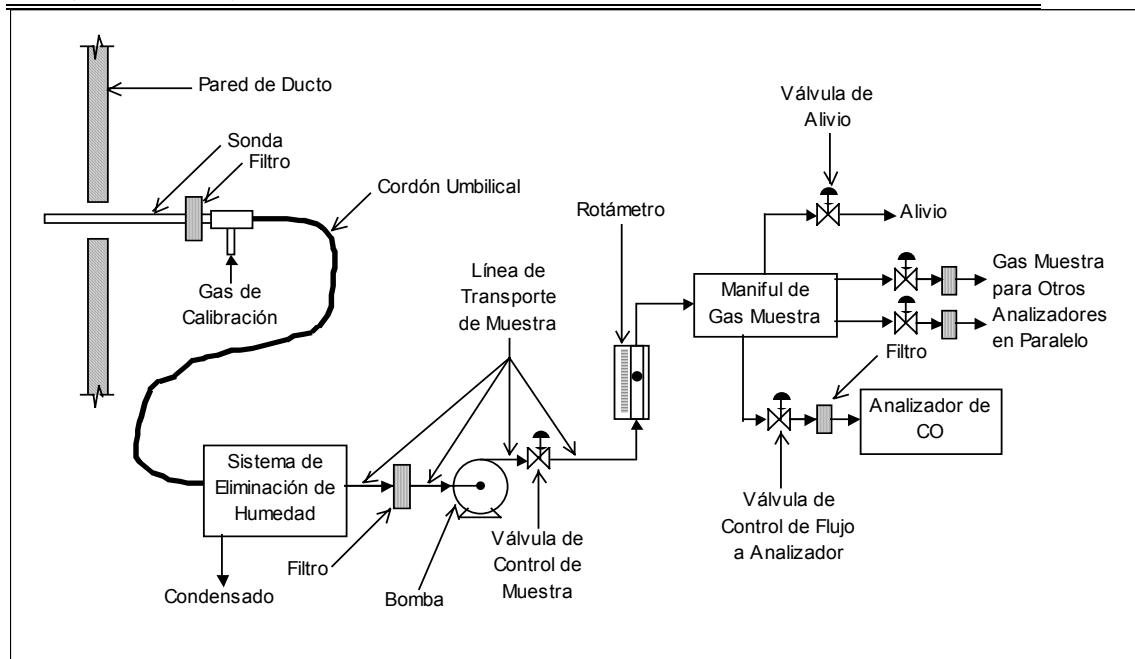


Figura 9.- Sistema de Muestreo Continuo apropiado para Método de Referencia para CO

Algunos de los elementos del diagrama no son estrictamente requeridos o pueden ser reemplazados por elementos equivalentes.

8.4.2.7.2.1 Sonda.

Igual a Sonda de Sistema de Muestreo Integral.

8.4.2.7.2.2 Analizador Instrumental.

Un analizador capaz de determinar la concentración de CO en forma continua. El analizador deberá cumplir con las especificaciones de desempeño dictadas en el inciso 8.4.2.6 de este Método de Referencia. Se deberá asignar un dispositivo de medición de flujo apropiado para el control del flujo alimentado al analizador (por ejemplo, rotámetro). En caso de que el analizador sea insensible al flujo volumétrico, el dispositivo de flujo puede ser eliminado del sistema.

8.4.2.7.2.3 Trampa de Bióxido de Carbono.

Como aditamento adicional cuando se utilice el principio de medición por Infrarrojo No Dispersivo sin filtro de correlación de gases, se podrá utilizar una trampa o tubo que contenga ascarita (adsorbente de CO_2) ubicado después del acondicionador de muestra (sistema de eliminación de humedad) con el fin de reducir los posibles efectos de interferencia. Cuando se utilice esta trampa, los resultados de CO deberán corregirse en función al contenido de CO_2 en los gases.

8.4.2.7.2.4 Gases Patrón para Calibración.

Los gases de calibración para analizadores de CO, deberán ser CO balance N_2 . Para el gas de calibración cero deberá utilizar nitrógeno de alta pureza. Se recomienda que la concentración del gas utilizado para la calibración de alto nivel no exceda por 1.5 veces el límite máximo permisible de emisión del ducto evaluado. Adicionalmente se recomienda que el gas de calibración de alto nivel se encuentre en un valor aproximado (pero siempre por debajo) del LSMR del equipo. También, se recomienda poseer mezclas con concentraciones de CO equivalentes a 30 y 60% el LSMR cuando el principio instrumental utilizado sea conocido por tener desviaciones de linealidad (por ejemplo, Rayo Infrarrojo No Dispersivo). De los criterios anteriores, se da mayor prioridad al criterio de 1.5 veces el Límite de Emisión, sin embargo, este valor no podrá ser mayor al LSMR del sistema de medición.

8.4.2.7.2.5 Condensador o Acondicionador de Gases.

Igual a Sonda de Sistema de Muestreo Integral.

8.4.2.8 Procedimiento para la Evaluación del Desempeño del Sistema de Medición.**8.4.2.8.1 Error de Calibración (EC).**

Instale el equipo en un lugar seguro y de acuerdo al sistema de medición mostrado en la Figura 8 o 9 o algún sistema análogo propio para el muestreo. Asegúrese de que el sitio de instalación no posea en exceso humedad, vibraciones, ruido y fenómenos que puedan dañar tanto al sistema de medición como al personal de muestreo. Encienda los equipos, ajústelos y espere al menos el tiempo indicado en el manual del equipo analizador para que éste se encuentre acondicionado y listo para operar. Realice la siguiente prueba de hermeticidad: tapando la entrada al sistema de medición, se deberá verificar que el flujo volumétrico disminuya a cero en la entrada al analizador, o bien, aprobando la prueba de desempeño para Desviación por Interfase de Muestra. Calibrar el analizador en la secuencia que el responsable técnico considere apropiada, y con la alimentación de los gases directamente al analizador instrumental (sin hacerlos pasar por la Interfase de Muestra).

Calcule el Error de Calibración para cada Gas de calibración utilizado, con la siguiente ecuación:

$$EC = \frac{|C_A - C_{PATRON}|}{LSMR} \times 100\% \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

- EC = Error de Calibración, (%)
- C_A = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón directo al analizador instrumental (una vez efectuados todos los ajustes en el instrumento).
- C_{PATRON} = Concentración Real del Gas Patrón.
- LSMR = Límite Superior de Medición o Registro.

Nota: se deberá ser congruente con las unidades de concentración usadas para C_A , C_{PATRON} , y LSMR.

Nota: el Error de Calibración (EC) se evalúa para cada Gas de Calibración utilizado (cero, nivel medio y alto).

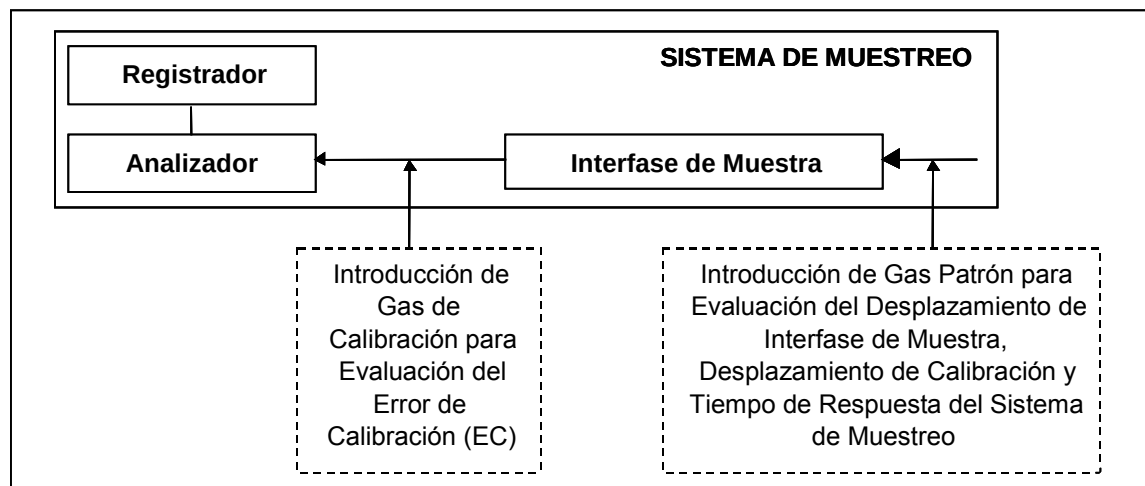


Figura 10.- Ubicación de Sitios para introducción del Gas Patrón para la evaluación del Desempeño del Sistema Instrumental.

Criterio de Aceptación: EC para cada Gas Patrón deberá ser menor a $\pm 2\%$ para aceptar los resultados.

8.4.2.8.2 Desviación por Interfase de Muestra (DIM).

Se utilizan únicamente dos gases de calibración para esta prueba: (1) el Cero, y (2) el nivel Medio o Alto, dependiendo de cuál posea la concentración más cercana a la concentración del gas muestra. Introduzca el gas de calibración de Alto (o Medio) Nivel en la punta de la sonda de muestreo o en la punta del umbilical (la sonda puede ser excluida del sistema para esta prueba), y registre la concentración mostrada por el sistema. Introduzca el gas de calibración Cero y registre la concentración mostrada por el analizador. Durante la ejecución de esta prueba, el sistema de muestreo deberá operar en la forma normal de muestreo, no realice ningún cambio en el sistema de muestreo a menos que sean aquéllos necesarios para obtener un apropiado flujo volumétrico de gas de calibración a la entrada del analizador. En caso de existir algún tipo de fuga significativa (mala instalación, cordón umbilical roto, etc.), ésta generará un rechazo por desviación significativa. La fuga deberá corregirse y volverse a efectuar la prueba.

Efectúe esta prueba antes de comenzar el muestreo y al terminarlo.

Calcule la Desviación por Interfase de Muestra con la siguiente ecuación:

$$DIM_{\text{INICIAL}} = \frac{|C_{\text{SI}} - C_{\text{A}}|}{\text{LSMR}} \times 100\% \quad \text{Ecuación 5}$$

$$DIM_{\text{FINAL}} = \frac{|C_{\text{SF}} - C_{\text{A}}|}{\text{LSMR}} \times 100\% \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

DIM_{INICIAL} = Desviación por Interfase de Muestra Inicial, (%).

DIM_{FINAL} = Desviación por Interfase de Muestra Final, (%).

C_{A} = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón directo al analizador instrumental (una vez efectuados todos los ajustes en el instrumento).

C_{SI} = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón por la Interfase de Muestra al inicio del Muestreo.

C_{SF} = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón por la Interfase de Muestra al término del Muestreo.

LSMR = Límite Superior de Medición o Registro.

Nota: ser congruente con las unidades de concentración usadas para C_{A} , C_{SI} , C_{SF} , y LSMR.

Nota: la Desviación por Interfase de Muestra (DIM) Inicial y Final se puede evaluar para cada Gas de Calibración utilizado (cero, nivel alto o medio).

Durante la ejecución de la prueba de DIM, el responsable técnico podrá en forma opcional, determinar el tiempo de respuesta del sistema de la siguiente manera: cuando se efectúe la prueba del gas de calibración de Cero y Nivel Alto (o Medio), se mide el tiempo que toma el analizador en alcanzar el 95% de la respuesta estable desde el momento en que se introdujo el gas al sistema, y el tiempo mayor encontrado entre ambos gases (Cero y Nivel Alto o Medio), será considerado como el tiempo de respuesta del sistema.

Criterio de Aceptación: las DIM Inicial y Final deberán ser menor a $\pm 5\%$ para aceptar los resultados.

8.4.2.8.3 Desplazamiento de Calibración (DC).

Con los resultados de la prueba de DIM, calcule el Desplazamiento de Calibración con la siguiente ecuación:

$$DC = \frac{|C_{\text{SF}} - C_{\text{SI}}|}{\text{LSMR}} \times 100\% \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

- DC = Desplazamiento de Calibración, (%).
- C_{SI} = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón por la Interfase de Muestra al inicio del Muestreo.
- C_{SF} = Concentración de respuesta del analizador al introducir el Gas Patrón por la Interfase de Muestra al término del Muestreo.
- LSMR = Límite Superior de Medición o Registro.

Nota: ser congruente con las unidades de concentración usadas para C_{SI}, C_{SF}, y LSMR.

Nota: el Desplazamiento se evalúa para cada Gas de Calibración utilizado (cero y nivel alto o medio).

Criterio de Aceptación: el DC para cada Gas Patrón deberá ser menor a $\pm 3\%$ para aceptar los resultados.

(Continúa en la Segunda Sección)

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

ACUERDO por el que se fija el precio máximo para el gas licuado de petróleo al usuario final correspondiente al mes de octubre de 2004.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

FERNANDO DE JESUS CANALES CLARIOND, Secretario de Economía, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1o., 2o., 3o. y 7o. fracción II de la Ley Federal de Competencia Económica; 1o., 4o. y 8o. de la Ley Federal de Protección al Consumidor; 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; y 5 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, y

CONSIDERANDO

Que de acuerdo con el artículo 7o. fracción II de la Ley Federal de Competencia Económica, corresponde a la Secretaría de Economía, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias, determinar mediante acuerdo los precios máximos que correspondan a los bienes y servicios, que sean necesarios para la economía nacional o el consumo popular, determinados por el Ejecutivo Federal en los términos de dicho precepto, con base a criterios que eviten la insuficiencia en el abasto;

Que el 27 de febrero de 2003, el Ejecutivo Federal publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Decreto por el que se sujeta el gas licuado de petróleo a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, mismo que establece en su artículo tercero que esta Secretaría fijará el precio máximo de venta del gas licuado de petróleo al usuario final;

Que el 10 de julio de 2003, el Ejecutivo Federal mediante Decreto publicado en el **Diario Oficial de la Federación**, decidió ampliar la vigencia del Decreto que se menciona en el segundo considerando del presente Acuerdo, hasta el 31 de diciembre de 2003;

Que para dar cumplimiento en la medida de lo posible con los objetivos del Decreto del 27 de febrero de 2003, el Ejecutivo Federal mediante Decreto publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de noviembre de 2003, decidió ampliar la vigencia del Decreto que se menciona en el segundo considerando del presente Acuerdo, hasta el 30 de junio de 2004;

Que debido a las condiciones de incertidumbre en los mercados energéticos que han propiciado un incremento mayor en el precio del gas licuado de petróleo, el Gobierno Federal ha considerado necesario continuar moderando el efecto de la volatilidad del precio de este producto con el propósito de preservar la economía de las familias mexicanas y para lo cual, decidió expedir el 30 de junio de 2004 un Decreto que amplía la vigencia del Decreto del 27 de febrero de 2003, hasta el 31 de diciembre de 2004;

Que a nivel mundial, México ocupa el cuarto lugar como consumidor de gas licuado de petróleo, es el quinto país productor de este energético y ocupa el primer lugar a nivel mundial como consumidor de gas licuado de petróleo para uso doméstico;

Que la infraestructura de la industria del gas licuado de petróleo en México se encuentra conformada por instalaciones tanto de particulares como del Gobierno Federal, por conducto de Petróleos Mexicanos, cuya demanda ha venido creciendo en tasas promedio anual de 3.5% desde 1994, estimando que esta tendencia continúe durante los próximos 10 años;

Que en la actualidad el gas licuado de petróleo constituye un elemento indispensable para las actividades cotidianas de la mayoría de la población nacional;

Que por razones de orden público e interés social contenidas en el Decreto referido en el segundo considerando del presente Acuerdo, el Ejecutivo Federal ha considerado necesario sujetar al gas licuado de petróleo y a los servicios involucrados en su entrega a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales;

Que el precio máximo para el gas licuado de petróleo y de los servicios involucrados en su entrega se determina conforme a la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} &\text{PRECIO DE VENTA DE PRIMERA MANO} + \text{FLETE DEL CENTRO EMBARCADOR A LA PLANTA DE} \\ &\text{ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCION} + \text{MARGEN DE COMERCIALIZACION} + \text{IMPUESTO AL VALOR} \\ &\text{AGREGADO} = \text{PRECIO MAXIMO DE VENTA DEL GAS LICUADO DE PETROLEO Y DE LOS SERVICIOS} \\ &\text{INVOLUCRADOS EN SU ENTREGA} \\ &\text{AL USUARIO FINAL EN LA ZONA CORRESPONDIENTE} \end{aligned}$$

En donde:

- I.- El precio de venta de primera mano se establece de conformidad con lo dispuesto por el Decreto por el que se sujeta el gas licuado de petróleo a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, publicado el 27 de febrero en el **Diario Oficial de la Federación** y reformado el 10 de julio, el 27 de noviembre de 2003 y el 30 de junio de 2004 en el mismo medio informativo.
- II.- Los fletes del centro embarcador a las plantas de almacenamiento para distribución son los costos estimados de transporte desde los Centros Embarcadores hasta las plantas de las empresas de distribución, los cuales se calcularán tomándose como referencia las tarifas vigentes al momento del inicio de las ventas LAB en el mes de agosto de 2001, y se irán ajustando de forma cuatrimestral en los meses de febrero, junio y octubre empleando el crecimiento de los precios reflejados en el Índice Nacional de Precios al Consumidor.
- III.- El margen de comercialización se revisará periódicamente de manera que se consideren los costos de una planta de distribución nueva, dimensionada para manejar un volumen de venta pequeño, conforme a lo siguiente:
 - a) Costos y gastos;
 - b) Inversiones y depreciaciones, incluyendo los recipientes portátiles;
 - c) Útiles de trabajo;
 - d) Gastos de mantenimiento;
 - e) Costo de movimiento de vehículos;
 - f) Remuneraciones y prestaciones al personal;
 - g) Contribuciones aplicables;
 - h) Insumos para la operación;
 - i) Capital de trabajo;
 - j) Utilidades, y
 - k) Inflación anual prevista.

IV.- Impuesto al Valor Agregado según la zona.

Que como señala el Decreto referido existe la necesidad de que el gas licuado de petróleo y los servicios involucrados en su entrega se sujeten a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, con fines de reordenamiento de dicho mercado;

Que la coexistencia de los precios máximos que fija este Acuerdo con un mercado abierto a las importaciones a granel de gas licuado de petróleo por parte de particulares, podría generar desórdenes en este mercado que ocasionen eventuales situaciones de desabasto en algunas zonas del país, y

Que como es responsabilidad de esta Secretaría dar a conocer el precio máximo del gas licuado de petróleo al usuario final que se aplicará en el territorio nacional durante el mes de octubre de 2004, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE FIJA EL PRECIO MAXIMO PARA EL GAS LICUADO DE PETROLEO
AL USUARIO FINAL CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 2004**

ARTICULO PRIMERO.- El precio máximo de venta de gas licuado de petróleo al usuario final para el mes de octubre de 2004, determinado conforme a los considerandos del presente Acuerdo, será el que corresponda a cada una de las regiones, según el siguiente cuadro:

No. Región	Edos. que participan parcial o total	IVA	Pesos por kilogramo (kg)	Pesos por 10 kgs	Pesos por 20 kgs	Pesos por 30 kgs	Pesos por 45 kgs	Pesos por litro
(*) 1	B.C.	10%	7.15	71.50	143.00	214.50	321.80	3.86
(*) 2	B.C.	10%	7.34	73.40	146.80	220.20	330.30	3.96
3	B.C. Y SON.	15%	7.78	77.80	155.60	233.40	350.10	4.20
(*) 3	B.C. Y SON.	10%	7.44	74.40	148.80	223.20	334.80	4.02
(*) 4	B.C.	10%	7.51	75.10	150.20	225.30	338.00	4.06
(*) 5	B.C.S.	10%	8.22	82.20	164.40	246.60	369.90	4.44
(*) 6	B.C.S.	10%	8.41	84.10	168.20	252.30	378.50	4.54
7	SON.	15%	7.80	78.00	156.00	234.00	351.00	4.21
(*) 7	SON.	10%	7.46	74.60	149.20	223.80	335.70	4.03
8	SON.	15%	8.06	80.60	161.20	241.80	362.70	4.35
9	SIN.	15%	7.91	79.10	158.20	237.30	356.00	4.27
10	SIN.	15%	8.17	81.70	163.40	245.10	367.70	4.41
11	CHIH.	15%	6.96	69.60	139.20	208.80	313.20	3.76
(*) 11	CHIH.	10%	6.66	66.60	133.20	199.80	299.70	3.60
12	CHIH.	15%	7.31	73.10	146.20	219.30	329.00	3.95
(*) 12	CHIH.	10%	6.99	69.90	139.80	209.70	314.60	3.77
13	CHIH.	15%	7.54	75.40	150.80	226.20	339.30	4.07
(*) 13	CHIH.	10%	7.21	72.10	144.20	216.30	324.50	3.89
14	CHIH.	15%	7.80	78.00	156.00	234.00	351.00	4.21
15	CHIH.	15%	7.51	75.10	150.20	225.30	338.00	4.06
16	TAMPS.	15%	7.10	71.00	142.00	213.00	319.50	3.83
(*) 16	TAMPS.	10%	6.79	67.90	135.80	203.70	305.60	3.67
17	COAH. Y N.L.	15%	7.69	76.90	153.80	230.70	346.10	4.15
18	COAH., N.L. Y TAMPS.	15%	7.35	73.50	147.00	220.50	330.80	3.97
(*) 18	COAH., N.L. Y TAMPS.	10%	7.03	70.30	140.60	210.90	316.40	3.80
19	N.L.	15%	7.48	74.80	149.60	224.40	336.60	4.04
20	COAH. Y DGO.	15%	7.92	79.20	158.40	237.60	356.40	4.28
21	DGO. Y ZAC.	15%	8.01	80.10	160.20	240.30	360.50	4.33
22	COAH.	15%	7.49	74.90	149.80	224.70	337.10	4.04
23	ZAC.	15%	8.00	80.00	160.00	240.00	360.00	4.32
24	S.L.P.	15%	7.88	78.80	157.60	236.40	354.60	4.26
25	S.L.P.	15%	7.85	78.50	157.00	235.50	353.30	4.24

26	AGS., JAL. Y ZAC.	15%	7.87	78.70	157.40	236.10	354.20	4.25
27	GTO. Y MICH.	15%	7.67	76.70	153.40	230.10	345.20	4.14
28	GTO., MICH. Y QRO.	15%	7.79	77.90	155.80	233.70	350.60	4.21
29	MICH.	15%	7.98	79.80	159.60	239.40	359.10	4.31
30	QRO.	15%	7.87	78.70	157.40	236.10	354.20	4.25
31	JAL. Y NAY.	15%	7.79	77.90	155.80	233.70	350.60	4.21
32	JAL.	15%	7.98	79.80	159.60	239.40	359.10	4.31
33	JAL. Y NAY.	15%	8.08	80.80	161.60	242.40	363.60	4.36
34	COL.	15%	7.98	79.80	159.60	239.40	359.10	4.31
35	D.F., HGO. Y MEX.	15%	7.46	74.60	149.20	223.80	335.70	4.03
36	HGO.	15%	7.60	76.00	152.00	228.00	342.00	4.10
37	HGO. Y MEX.	15%	7.48	74.80	149.60	224.40	336.60	4.04
38	MEX.	15%	7.62	76.20	152.40	228.60	342.90	4.11
39	PUE. Y VER.	15%	7.51	75.10	150.20	225.30	338.00	4.06
40	VER.	15%	7.63	76.30	152.60	228.90	343.40	4.12
41	TAMPS.	15%	7.51	75.10	150.20	225.30	338.00	4.06
42	PUE.	15%	7.36	73.60	147.20	220.80	331.20	3.97
43	TLAX.	15%	7.37	73.70	147.40	221.10	331.70	3.98
44	PUE. Y VER.	15%	7.56	75.60	151.20	226.80	340.20	4.08
45	GRO.	15%	7.73	77.30	154.60	231.90	347.90	4.17
46	PUE.	15%	7.46	74.60	149.20	223.80	335.70	4.03
47	MOR.	15%	7.57	75.70	151.40	227.10	340.70	4.09
48	GRO.	15%	8.01	80.10	160.20	240.30	360.50	4.33
49	GRO.	15%	7.82	78.20	156.40	234.60	351.90	4.22
50	GRO.	15%	7.74	77.40	154.80	232.20	348.30	4.18
51	GRO.	15%	7.78	77.80	155.60	233.40	350.10	4.20
52	VER.	15%	7.46	74.60	149.20	223.80	335.70	4.03
53	VER.	15%	7.39	73.90	147.80	221.70	332.60	3.99
54	CHIS. Y TAB.	15%	7.43	74.30	148.60	222.90	334.40	4.01
55	CAMP.	15%	7.64	76.40	152.80	229.20	343.80	4.13
(*) 55	CAMP.	10%	7.31	73.10	146.20	219.30	329.00	3.95
56	CAMP.	15%	7.76	77.60	155.20	232.80	349.20	4.19
(*) 56	CAMP.	10%	7.42	74.20	148.40	222.60	333.90	4.01
57	CHIS. Y TAB.	15%	7.59	75.90	151.80	227.70	341.60	4.10
(*) 57	CHIS. Y TAB.	10%	7.26	72.60	145.20	217.80	326.70	3.92
58	CHIS.	15%	7.68	76.80	153.60	230.40	345.60	4.15
(*) 58	CHIS.	10%	7.35	73.50	147.00	220.50	330.80	3.97
59	OAX.	15%	7.57	75.70	151.40	227.10	340.70	4.09
60	OAX.	15%	7.40	74.00	148.00	222.00	333.00	4.00
61	OAX.	15%	7.60	76.00	152.00	228.00	342.00	4.10
62	Q. ROO Y YUC.	15%	7.97	79.70	159.40	239.10	358.70	4.30
(*) 62	Q. ROO Y YUC.	10%	7.62	76.20	152.40	228.60	342.90	4.11
63	YUC.	15%	8.11	81.10	162.20	243.30	365.00	4.38
(*) 64	Q. ROO	10%	7.97	79.70	159.40	239.10	358.70	4.30
(*) 65	Q. ROO	10%	8.31	83.10	166.20	249.30	374.00	4.49

(*) De acuerdo a las reformas de la Ley del IVA, artículo 2o., emitidas en el D.O.F., del 27 de marzo de 1995; con vigencia del 1 de abril de 1995.

Densidad promedio del gas licuado a nivel nacional 0.54 kilogramo por litro.

ARTICULO SEGUNDO.- Los municipios y estados que conforman cada una de las regiones a que se refiere el artículo primero del presente Acuerdo, son los que se establecen en el artículo segundo del Acuerdo por el que se fija el precio máximo para el gas licuado de petróleo al usuario final

correspondiente al mes de marzo de 2003, publicado el 28 de febrero de 2003 en el **Diario Oficial de la Federación**.

ARTICULO TERCERO.- Durante el mes de octubre de 2004, no se expedirán a particulares permisos previos de importación de gas licuado de petróleo a granel.

TRANSITORIO

UNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 30 de septiembre de 2004.- El Secretario de Economía, **Fernando de Jesús Canales Clariond**.- Rúbrica.

RELACION de declaratorias de libertad de terrenos abandonados número TA-4/2004.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

RELACION DE DECLARATORIAS DE LIBERTAD DE TERRENOS ABANDONADOS TA-4/2004

La Secretaría de Economía, a través de su Dirección General de Minas, con fundamento en los artículos 1o. y 14 párrafo segundo de la Ley Minera; 6o. fracción III, y 33 de su Reglamento; y 33 fracción VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, y como consecuencia de la aprobación al trámite de

las solicitudes de reducción de superficie presentadas sobre el terreno que legalmente ampararon las concesiones mineras vigentes que adelante se señalan, resuelve:

PRIMERO.- Se declara la libertad del terreno abandonado por los lotes mineros que a continuación se listan, sin perjuicio de terceros:

TITULO QUE AMPARO EL TERRENO	TITULO QUE ABANDONA TERRENO	AGENCIA	EXPEDIENTE DE LA SOLICITUD DE REDUCCION	NOMBRE DEL LOTE	MUNICIPIO	ESTADO
199779	201922	ENSENADA, B.C.	4/2.4/1220	BELLAVISTA	ENSENADA	B.C.
206200	218574	ENSENADA, B.C.	4/2/00002	LA SORPRESA III	ENSENADA	B.C.
212574	221644	ENSENADA, B.C.	4/2/00055	EL GRANATE	MEXICALI	B.C.
212575	221646	ENSENADA, B.C.	4/2/00057	EL GRANATE 2	MEXICALI	B.C.
213941	218597	HERMOSILLO, SON.	4/2/00009	BREVARIA	TECATE	B.C.
187732	199793	EX-SABINAS, COAH.	7/1.121/459	AMPL. EL MIMBRE	CUATROCIENEGAS	COAH.
185223	222300	EX-SABINAS, COAH.	7/2/00050	LA FE	CUATROCIENEGAS	COAH.
218748	222325	SALTILLO, COAH.	7/2/00022	EL CARMEN	RAMOS ARIZPE	COAH.
205312	222266	EX-TORREON, COAH.	7/2/00031	ANITA V	SAN PEDRO	COAH.
189083	222295	EX-TORREON, COAH.	7/2/00023	SATAN	SAN PEDRO	COAH.
202880	222296	EX-TORREON, COAH.	7/2/00024	EL VENADO	SAN PEDRO	COAH.
202542	222297	EX-TORREON, COAH.	7/2/00026	LUCIFER	SAN PEDRO	COAH.
202872	222298	EX-TORREON, COAH.	7/2/00029	EL LUCERO	SAN PEDRO	COAH.
213153	222326	EX-TORREON, COAH.	7/2/00037	COCO	SAN PEDRO	COAH.
214661	218546	CHIHUAHUA, CHIH.	1/2/00002	EL AGUILA	URUACHI	CHIH.
202405	214491	CHILPANCINGO, GRO.	5/2.4/00435	APAXTLA	APAXTLA	GRO.
214492	214494	CHILPANCINGO, GRO.	5/2.4/00545	APAXTLA	APAXTLA	GRO.
214492	214495	CHILPANCINGO, GRO.	5/2.4/00545	APAXTLA 3	APAXTLA	GRO.
214492	214496	CHILPANCINGO, GRO.	5/2.4/00545	APAXTLA 4	APAXTLA	GRO.
193559	198415	GUANAJUATO, GTO.	6/1.121/183	CARMELITA	SAN FELIPE	GTO.
210366	222003	GUADALAJARA, JAL.	3/1/00680	SAN JOSE	PIHUAMO	JAL.

51	(Primera Sección)		DIARIO OFICIAL		Viernes 1 de octubre de 2004	
205414	218480	SAN LUIS POTOSI, S.L.P.	8/2/00026	SAN BARTOLO	VILLA JUAREZ	S.L.P.
211014	218571	CULIACAN, SIN.	2/2/00001	MAGDA FRACC. A	COSALA	SIN.
211014	218572	CULIACAN, SIN.	2/2/00001	MAGDA FRACC. B	COSALA	SIN.
211597	218625	HERMOSILLO, SON.	4/2/00020	SONORA 6 A	ARIZPE	SON.
215970	218616	HERMOSILLO, SON.	4/2/00005	REDUCCION MARGARITA	BACADEHUACHI	SON.
216396	218623	HERMOSILLO, SON.	4/2/00017	REDUCCION 10 DE MAYO	BACADEHUACHI	SON.
207688	216872	HERMOSILLO, SON.	4/2.4/02418	EL PICACHO	HERMOSILLO	SON.
192027	218093	HERMOSILLO, SON.	4/2/00024	GACO	IMURIS	SON.
204940	218622	HERMOSILLO, SON.	4/2/00016	COBACHI 4	LA COLORADA	SON.
212074	218575	HERMOSILLO, SON.	4/2/00011	EL CARACOL	PITQUITO	SON.
206005	218576	HERMOSILLO, SON.	4/2/00012	EL AMERICANO 3	PITQUITO	SON.
209085	218621	HERMOSILLO, SON.	4/2/00014	EL AMERICANO 5	PITQUITO	SON.
214739	218471	HERMOSILLO, SON.	4/2/00003	REDUCCION ELENA	SAHUARIPA	SON.
216322	218596	HERMOSILLO, SON.	4/2/00004	REDUCCION ELENA I	SAHUARIPA	SON.
216648	218627	HERMOSILLO, SON.	4/2/00025	PINO ENANO	SOYOPA	SON.
209890	218916	CIUDAD VICTORIA, TAMPS.	7/1.121/01160	REDUCCION SAN CARLOS F. I	SAN CARLOS	TAMPS.
209890	218917	CIUDAD VICTORIA, TAMPS.	7/1.121/01160	REDUCCION SAN CARLOS F. II	SAN CARLOS	TAMPS.
209790	218942	ZACATECAS, ZAC.	8/2/00027	JUANICPIO I	FRESNILLO	ZAC.

SEGUNDO.- De conformidad con lo dispuesto por los artículos 6o. último párrafo y 33 fracción V del Reglamento de la Ley Minera, los terrenos que se listan en el resolutivo anterior serán libres una vez transcurridos 30 días naturales después de la publicación de la presente Declaratoria en el **Diario Oficial de la Federación**, a partir de las 10:00 horas.

Cuando esta Declaratoria surta efectos en un día inhábil, el terreno o parte de él podrá ser solicitado a las 10:00 horas del día hábil siguiente.

TERCERO.- Las unidades administrativas ante las cuales los interesados podrán solicitar información adicional respecto a los lotes que se listan en la presente Declaratoria, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 99 del Reglamento de la Ley Minera, son:

La Subdirección de Minería adscrita a la Delegación Federal de la Secretaría que corresponda a la entidad federativa de ubicación del lote, así como la Dirección General de Minas, sita en Calle de Acueducto número 4, esquina Calle 14 bis, colonia Reforma Social, código postal 11650, en la Ciudad de México, D.F.

CUARTO.- Conforme a lo dispuesto por la disposición quinta del Manual de Servicios al Público en Materia Minera, que señala la circunscripción de las agencias de minería, las solicitudes de concesión de exploración deberán presentarse en la agencia de minería que corresponda a la entidad federativa de ubicación del lote.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 8 de agosto de 2004.- El Director General de Minas, **Federico Francisco Carlos Kunz Bolaños**.- Rúbrica.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

ACUERDO por el que el organismo descentralizado denominado Comisión Nacional de las Zonas Áridas queda agrupado en el sector coordinado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 90 de la propia Constitución; 31, 32, 35, 37, 48, 49 y 50 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que la Comisión Nacional de las Zonas Áridas fue creada como organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, por Decreto Presidencial publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 5 de diciembre de 1970, reformado y adicionado por diverso Decreto del Ejecutivo, publicado en el referido órgano el 18 de marzo de 1988;

Que de acuerdo con el Decreto a que se refiere el considerando anterior, la Comisión Nacional de las Zonas Áridas se creó como una institución promotora del desarrollo económico de las zonas áridas del país, para el bienestar y mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes;

Que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta al Presidente de la República para determinar el agrupamiento de las entidades de la administración pública paraestatal por sectores definidos, considerando el objeto de dichas entidades, a fin de que la relación de las mismas con el Ejecutivo Federal se realice a través de la Secretaría de Estado cuyas atribuciones tengan relación con las actividades a cargo de las citadas entidades;

Que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, tiene conferidas, entre otras atribuciones, lo relativo a la formulación, conducción y evaluación de la política general de desarrollo rural, a fin de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo, en coordinación con las dependencias competentes, así como la promoción del empleo en el medio rural, y el establecimiento de programas y acciones que tiendan a fomentar la productividad y la rentabilidad de las actividades económicas rurales;

Que la Comisión Nacional de las Zonas Áridas se encuentra actualmente agrupada en el sector coordinado por la Secretaría de Desarrollo Social, y que por la naturaleza de las atribuciones que aquella tiene conferidas, se considera que inciden en el ámbito de competencia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, razón por la cual es necesario proceder a su resectorización, he tenido a bien expedir el siguiente

ACUERDO

ARTÍCULO ÚNICO.- El organismo descentralizado denominado Comisión Nacional de las Zonas Áridas queda agrupado en el sector coordinado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- La Secretaria de Desarrollo Social, **Josefina Eugenia Vázquez Mota**.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Javier Bernardo Usabiaga Arroyo**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.

REGLAS de Operación del Programa de Apoyo a las Organizaciones Sociales Agropecuarias y Pesqueras (PROSAP).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

JAVIER BERNARDO USABIAGA ARROYO, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 16, 26 y 35 de la Ley de Orgánica de la Administración Pública Federal; 9o. de la Ley de Planeación; 7, 8, 32 fracciones IX y X, 60, 61, 65, 89 y 124 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable; 55, 56, 61, 62 y 64-BIS C del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2004, y 6o. del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, he tenido a bien expedir las siguientes:

**REGLAS DE OPERACION DEL PROGRAMA DE APOYO A LAS ORGANIZACIONES SOCIALES
AGROPECUARIAS Y PESQUERAS (PROSAP)**

CONTENIDO

CAPITULO I. PRESENTACION Y DEFINICIONES

Artículo 1. Presentación

Artículo 2. Definiciones

CAPITULO II. DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Artículo 3. Objetivo general

Artículo 4. Objetivos específicos

CAPITULO III. DE LA POBLACION OBJETIVO Y COBERTURA

Artículo 5. Población objetivo

Artículo 6. Cobertura

CAPITULO IV. BENEFICIARIOS DE LOS APOYOS

Artículo 7. Criterios y requisitos de elegibilidad

Artículo 8. Criterios de transparencia y contraloría social

Artículo 9. Derechos de las organizaciones elegibles

Artículo 10. Obligaciones de las organizaciones beneficiarias

Artículo 11. Causas de incumplimiento y sanciones

CAPITULO V. DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS

Artículo 12. Tipos y montos de los apoyos

CAPITULO VI. DE LA CONCERTACION CON LAS ORGANIZACIONES

Artículo 13. Mecanismos de concertación

CAPITULO VII. MARCO INSTITUCIONAL

Artículo 14. Instancia ejecutora

Artículo 15. Instancia normativa

Artículo 16. Instancias de control y vigilancia

CAPITULO VIII. DE LA OPERACION Y EJECUCION

Artículo 17. Difusión y promoción

Artículo 18. Ejecución del programa

Artículo 19. Gastos de operación, evaluación y auditoría

Artículo 20. Informes de avances físico-financiero

Artículo 21. Cierre de programa y finiquito

CAPITULO IX. INDICADORES DE RESULTADOS Y EVALUACION

Artículo 22. Indicadores de resultados

Artículo 23. Evaluación interna del programa

Artículo 24. Evaluación externa

CAPITULO X. AUDITORIA, QUEJAS Y DENUNCIAS

Artículo 25. De la auditoría

Artículo 26. Quejas y denuncias

TRANSITORIO

CAPITULO I. PRESENTACION Y DEFINICIONES

ARTICULO 1. PRESENTACION.- El entorno económico y social en el que se desenvuelve el sector rural exige una mayor participación de los productores y sus organizaciones sociales y económicas, incluyendo los sistemas producto, por lo que se promueve y fomenta su consolidación y fortalecimiento para avanzar en el desarrollo rural; el cual demanda la promoción e implementación de proyectos productivos y planes rectores de desarrollo nacional y regional que fomenten las alianzas estratégicas, la integración a las cadenas productivas de alta inclusión social, la inversión agroempresarial y la mejora en el nivel de empleo y del ingreso en las zonas rurales.

Así, en este marco de referencia, el Gobierno Federal instrumenta el Programa de Apoyo a las Organizaciones Sociales Agropecuarias y Pesqueras (PROSAP); el cual tiene como referencia antecedente al Programa del Fondo Especial de Apoyo a la Formulación de Estudios y Proyectos para el Desarrollo Rural y el Desarrollo del Capital Humano (PROFEDER) de la Alianza para el Campo de los ejercicios 2001 y 2002.

Este programa ratifica el apoyo a las componentes de formulación de estudios y proyectos, y al fortalecimiento de las organizaciones, apoyados con el PROFEDER; y adiciona la componente de ejecución de proyectos de inversión, así como el fortalecimiento de los sistemas producto; todo ello, acorde con las disposiciones establecidas en el Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación del año en curso.

ARTICULO 2. DEFINICIONES.- Para los efectos de estas Reglas de Operación se entenderá por:

- I. **CRySP:** Comisión de Regulación y Seguimiento del PROSAP, constituido como cuerpo colegiado para regular la operación del PROSAP.
- II. **DOF:** Diario Oficial de la Federación.
- III. **Marginalidad:** La definida de acuerdo con los criterios dictados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IV. **Organización Social Agropecuaria y Pesquera:** La persona moral legalmente constituida y sin fines de lucro, que promueva acciones de desarrollo social en el sector rural.
- V. **Organización Económica:** La persona moral del sector rural legalmente constituida, dedicada a la producción y comercialización de bienes y servicios socialmente necesarios y en cuyo objeto social se contemplen actividades económicas preponderantemente.
- VI. **PROFEDER:** Programa del Fondo Especial de Apoyo a la Formulación de Estudios y Proyectos para el Desarrollo Rural y el Desarrollo del Capital Humano.
- VII. **PROSAP:** Programa de Apoyo a las Organizaciones Sociales Agropecuarias y Pesqueras.
- VIII. **REGLAS:** Las Reglas de Operación del PROSAP.
- IX. **DPEF:** Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal vigente.
- X. **SAGARPA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

- XI. SFP:** Secretaría de la Función Pública, antes denominada SECODAM, conforme a lo publicado en el DOF de fecha 10 de abril de 2003.
- XII. SHCP:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- XIII. Sistema producto:** El conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de los productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización.
- XIX. Consejos Nacionales y Regionales de Productores:** Forma jurídica adoptada por los productores organizados alrededor de un cultivo, para que represente sus intereses en los Comités Nacionales de Sistema Producto, y cumpla con las correspondientes funciones de planeación, concertación y comunicación. Se considera como una organización social agropecuaria y pesquera, en los términos establecidos en la fracción IV de este artículo, que promueva acciones para el fortalecimiento de los sistemas producto.

CAPITULO II. DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA

ARTICULO 3. OBJETIVO GENERAL.- El PROSAP se orienta a apoyar a los productores organizados del sector, para el fortalecimiento y consolidación de sus organizaciones y formas de representación, así como el aprovechamiento de sus áreas de oportunidad con la ejecución de proyectos productivos.

ARTICULO 4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- I. Apoyar a las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras, atendiendo sus demandas y planteamientos, con recursos para la formulación de estudios y proyectos productivos de desarrollo rural y el fortalecimiento de sus estructuras operativas; para facilitar la participación de sus integrantes en los diversos programas de apoyo que ofrecen las instituciones y dependencias de los diferentes niveles de gobierno.
- II. Apoyar a las organizaciones económicas conforme a la definición establecida en el artículo 2 fracción V de estas REGLAS, que promueven proyectos productivos integrales de desarrollo rural, que induzcan cambios estructurales y detonen la inversión agroempresarial; que impulsen la integración de cadenas productivas de alta inclusión social y que estimulen el incremento en el empleo rural y la derrama económica a nivel regional; que fomenten el establecimiento de alianzas estratégicas, así como la complementariedad y las sinergias con otros programas.
- III. Apoyar el fortalecimiento y operación de los sistemas producto a través de los Consejos Nacionales y Regionales de Productores Agrícolas, integrados en la estrategia de la conformación de las cadenas productivas establecido por la Subsecretaría de Agricultura, para que integren unidades técnicas que dispongan de infraestructura informática y de comunicación, así como servicios profesionales, que hagan posible el cumplimiento de las funciones de planeación, concertación y comunicación, que incluyen la realización de foros de concertación y la formulación de planes rectores y estudios.

CAPITULO III. DE LA POBLACION OBJETIVO Y COBERTURA

ARTICULO 5. POBLACION OBJETIVO.- Para la aplicación del PROSAP se establecen los criterios siguientes:

- I. Las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras, preferentemente con representatividad nacional o regional, legalmente constituidas y sin fines de lucro, que promuevan acciones de desarrollo rural entre sus agremiados, preponderantemente en las zonas de mayor marginación.
- II. Las organizaciones económicas legalmente constituidas, definidas conforme al artículo 2 fracción V de estas REGLAS, que promuevan proyectos productivos viables y rentables entre sus integrantes, formulados preferentemente en el marco del PROFEDER y del PROSAP.
- III. Los Consejos Nacionales y Regionales de Productores que impulsen acciones para el fortalecimiento y operación de los sistemas producto nacionales y regionales, conforme a lo establecido en el artículo 43 de las Reglas de Operación de la Alianza para el Campo.

ARTICULO 6. COBERTURA.- Para la atención de su población objetivo, el PROSAP operará en las 32 entidades federativas del país, con prioridad en las regiones con mayor marginalidad.

CAPITULO IV. BENEFICIARIOS DE LOS APOYOS

ARTICULO 7. CRITERIOS Y REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD.- Se atenderán las solicitudes de las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas, considerando su representatividad nacional o regional, así como el impacto económico y social de sus propuestas en las que se priorice a grupos de mujeres, jóvenes, indígenas, discapacitados y personas de la tercera edad, a fin de propiciar condiciones para su desarrollo humano, económico y social e inducir su participación activa, equitativa e integral, a través de proyectos de inversión productiva, asistencia técnica, capacitación y organización.

- I. De las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras.- Requisitos para ser organizaciones beneficiarias:
 - a) Presentar solicitud de apoyo la cual deberá contener los datos del Representante Legal (nombre, Cédula Unica de Registro Poblacional (CURP), Registro Federal de Contribuyentes (RFC), teléfono, cargo), datos de la organización (nombre, domicilio, fecha de creación, fecha de constitución legal, RFC, número de integrantes de mujeres y hombres); "Plan o Planes de Acción" a nivel nacional o regional; una carta en la que se declare, bajo protesta de decir verdad, el número de integrantes a nivel nacional o regional que conforman la organización, especificando el número de éstos por grupo prioritario (mujeres, jóvenes, indígenas, discapacitados y personas de la tercera edad), así como el número de entidades federativas y dentro de éstas, las zonas de mayor marginación donde tengan representatividad.
 - b) Copia del acta constitutiva con sus estatutos y el nombramiento de sus representantes vigentes.
 - c) Copia de su cédula de Registro Federal de Contribuyentes.
 - d) Carta-compromiso, en la que declaren bajo protesta de decir verdad, que no han recibido apoyos de este programa en el ejercicio fiscal que solicitan.
 - e) Firmar con la SAGARPA, o agente técnico, en su caso, un Convenio de Concertación, una vez que sea aprobada la solicitud de apoyo.
- II. De las organizaciones económicas.- En cuanto a los requisitos de elegibilidad y trámites que deberán seguir los interesados para poder participar por los recursos, aplicará en lo general, la normatividad de los programas de apoyo a los proyectos de inversión rural y de desarrollo de capacidades en el medio rural, de los programas de desarrollo rural de la alianza para el campo vigentes, o conforme a las modificaciones que a los mismos se autoricen.
- III. De los sistemas producto.- Los Consejos Nacionales y Regionales de productores, para ser beneficiarios de los apoyos, deberán cumplir con la normatividad del Programa de Fomento Agrícola establecido en las Reglas de Operación de la Alianza para el Campo, específicamente en los artículos 36 fracciones II y III y 45 fracción I incisos "a" y "c" y fracción II del mismo artículo.

ARTICULO 8. CRITERIOS DE TRANSPARENCIA Y CONTRALORIA SOCIAL.- La SAGARPA a través de la Subsecretaría de Desarrollo Rural emitirá y publicará las Reglas de Operación del PROSAP en el **Diario Oficial de la Federación**; y las dará a conocer en su página electrónica establecida en el sistema Internet: www.sagarpa.gob.mx/sdr, para conocimiento de la población objetivo del Programa.

- I. Solicitud con folio.- Todas las solicitudes que presenten las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas, así como los Consejos Nacionales y Regionales de Productores, deberán llevar un registro denominado "folio", el cual identificará a cada una de las solicitudes que se reciban en las ventanillas receptoras. Este folio constará de cinco segmentos con diferentes campos cada uno y que será la base del seguimiento de atención a las solicitudes, de conformidad con lo que se establece en el primer párrafo del artículo 14 de estas REGLAS:
 - a) En el primer segmento, las siglas del Programa de Apoyo a Organizaciones Sociales Agropecuarias y Pesqueras (PROSAP).

- b) En el segundo, las siglas de la población objetivo: OS, cuando sea Organización Social Agropecuaria y Pesquera; OE, cuando sea Organización Económica; y CN o CR, cuando sean Consejo Nacional o Consejo Regional de Productores.
 - c) En el tercero, las siglas del nombre de la organización solicitante.
 - d) En el cuarto, la fecha de entrada de la solicitud (día, mes y año).
 - e) En el quinto, un consecutivo que es un número progresivo por día y ventanilla.
- II. Publicidad y promoción.- Toda la papelería y documentación oficial, así como la publicidad y promoción, deberán contener la siguiente leyenda: "Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente".
- III. Contraloría social.- Por su parte, las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas elegibles que resulten apoyadas, conformarán un padrón o listado de beneficiarios que se publicará conforme a lo previsto en la Ley de Información y Estadística y Geográfica, así como en lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Las personas morales deberán identificarse con la clave de Registro Federal de Contribuyentes.

ARTICULO 9. DERECHOS DE LAS ORGANIZACIONES ELEGIBLES.- Los beneficiarios del PROSAP podrán acceder a un mismo tipo de apoyo sólo una vez al año. Las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas, así como los Consejos Nacionales y Consejos Regionales de Productores elegibles, conforme a lo que se establece en estas Reglas, tienen derecho a que las ventanillas autorizadas del PROSAP les reciban la solicitud de apoyo y la documentación que corresponda. La SAGARPA a través de la CRySP, en un plazo máximo de veinte días hábiles, contados a partir del día siguiente al que se haya recibido la solicitud debidamente requisitada y foliada, dictaminará lo que proceda, dando respuesta al interesado sobre su aceptación o rechazo y las condiciones para que reciba el apoyo.

Para el caso de las solicitudes que requieran corregir o aportar información complementaria, el interesado dispondrá de un término máximo de siete días hábiles, contados a partir del día siguiente de la fecha en que se realice la notificación, apercibiéndole que en caso de no cumplir con el requerimiento se le tendrá por no presentada la solicitud.

ARTICULO 10. OBLIGACIONES DE LAS ORGANIZACIONES BENEFICIARIAS.- Son obligaciones de las organizaciones beneficiarias:

- I. Cumplir con todas las condiciones que dieron origen a su elección como beneficiario.
- II. Cumplir en todos sus términos con lo dispuesto en estas REGLAS.
- III. Proporcionar a la SAGARPA o a la entidad supervisora que determine, la información necesaria que permita realizar una evaluación sobre los resultados logrados en la aplicación del apoyo.
- IV. De conformidad con el artículo 30 del Código Fiscal de la Federación, las organizaciones deberán resguardar y conservar la documentación original comprobatoria del gasto, que cubra los requisitos fiscales por un periodo no menor de 5 años.

ARTICULO 11. CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES.- Los beneficiarios podrán ser sujetos de sanciones cuando incurran en cualquiera de las siguientes causas:

- I. Incumplir con aquellas condiciones que dieron origen a su elección como beneficiarios.
- II. No aceptar la realización de auditorías técnicas aleatorias, así como visitas de supervisión e inspección, cuando así lo soliciten la SAGARPA o la SFP, o cualquier otra instancia autorizada, con el fin de verificar la correcta aplicación de los apoyos otorgados.
- III. No aplicar los apoyos entregados para los fines aprobados.
- IV. Incumplir cualquier otra obligación o deber jurídico prevista en estas Reglas, o en los documentos que suscriban para el otorgamiento de los apoyos.

La SAGARPA y, en su caso, la SFP, en función de la gravedad de las causas de incumplimiento a que se refiere el párrafo anterior, podrán aplicar las siguientes medidas de apremio o sanción:

- a) Requerir al beneficiario para que dentro del término que se le determine, subsanen las omisiones o irregularidades advertidas en la verificación, en las causas a que se refieren las fracciones I, II y IV del párrafo anterior.
- b) Cancelar el pago de los apoyos, en caso de reincidencia o por la causa a que se refiere la fracción III del párrafo anterior.
- c) Al beneficiario que se le haya aplicado la sanción que se establece en el inciso "b" de este artículo, quedará obligado a la devolución de los apoyos que le hayan sido entregados, debiendo la SAGARPA notificar a su Coordinación General Jurídica para que proceda en los términos de las disposiciones vigentes y en el ámbito de su competencia, quedando excluido de los apoyos del PROSAP y de los programas de la SAGARPA.

CAPITULO V. DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS

Con el fin de otorgar certidumbre a los productores elegibles del PROSAP sobre la asignación y permanencia de los apoyos, la SAGARPA hará las previsiones presupuestales anuales que correspondan durante la presente administración, en los términos que disponga el H. Congreso de la Unión en el DPEF y de las disposiciones aplicables.

ARTICULO 12. TIPOS Y MONTOS DE LOS APOYOS.- Se otorgarán los subsidios del PROSAP con prioridad a las iniciativas y acciones orientadas al desarrollo de la capacidad emprendedora y técnica de quienes integran los proyectos y programas de trabajo en las zonas de mayor marginación, cuando formen parte de una estrategia para el fortalecimiento de un Sistema-Producto; así como a la integración social y productiva de las organizaciones, reconociendo la capacidad organizativa, impacto del proyecto y número de productores a atender. Los apoyos se clasifican en tres grandes rubros de atención: para las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras; y para las organizaciones económicas; conforme a las componentes de apoyo siguientes:

- I. Para las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras.- Se considera la formulación del "Plan o Planes de Acción", con base en dos componentes de apoyo: 1) formulación de estudios y proyectos de factibilidad para el desarrollo rural y 2) fortalecimiento de las organizaciones:
 - a) Formulación de estudios de factibilidad técnica, económica y financiera, y de proyectos ejecutivos para el desarrollo rural. Consiste en el otorgamiento de apoyos federales para formular estudios y proyectos productivos que promuevan el desarrollo agropecuario, pesquero, agroindustrial, comercial y todos aquellos que impulsen el desarrollo regional. En función al número de productores beneficiados, su alcance geográfico, el nivel en que promuevan la integración de cadenas productivas y su aportación en innovaciones tecnológicas, entre otros aspectos a considerar, se podrán asignar para la formulación de estudios y proyectos, los montos que como referencia se indican y que podrán ser modificados por la CRySP:
 - \$150,000.00/proyecto
 - \$100,000.00/estudio
 - b) Fortalecimiento de las organizaciones.- Consiste en el otorgamiento de apoyos federales para fortalecer las estructuras operativas de las organizaciones, mediante recursos para la contratación temporal de personal, adquisición de mobiliario y equipo de oficina y gastos de operación; apoyos que cubrirán parcialmente las necesidades totales de las organizaciones.
 - c) Plan de Acción.- El monto máximo de apoyo por "Plan de Acción" que apruebe la CRySP será de un millón de pesos, considerando lo antes señalado y de conformidad con el siguiente cuadro de participación por componente:

Componentes de apoyo a organizaciones sociales	Distribución porcentual de los recursos
Formulación de estudios y proyectos para el desarrollo rural	50%
Fortalecimiento de las organizaciones (1)	50%

(1) En esta componente se podrá cubrir acciones para el desarrollo del capital humano y empresarial de las Organizaciones, mediante eventos de capacitación, congresos y convenciones.

II. Para las organizaciones económicas.- Se apoyará la ejecución de proyectos productivos estratégicos y de alto impacto social, otorgando preferencia a grupos de mujeres, jóvenes, indígenas, discapacitados y personas de la tercera edad, con objeto de propiciar condiciones para su desarrollo humano, económico y social e inducir su participación activa, equitativa e integral. Los proyectos productivos deberán considerar las componentes de apoyo siguientes: a) Fomento a la inversión; y b) Desarrollo de capacidades.

a) Fomento a la inversión. Esta componente del proyecto considerará los siguientes conceptos de apoyo y montos máximos de asignación, que podrán solicitarse de manera independiente, en los términos del proyecto productivo, y cuya normatividad de aplicación corresponderá en lo general, a la normatividad del Programa de Apoyo a los Proyectos de Inversión Rural de los Programas de Desarrollo Rural de la Alianza para el Campo vigentes, o conforme a las modificaciones que al mismo se autoricen:

- Adquisición de bienes de capital. Para desarrollar preferentemente proyectos de infraestructura de comercialización o proyectos integrales que consideren desde la producción primaria, acopio, acondicionamiento, transformación y comercialización; buscando en ambos casos la complementariedad y las sinergias con otros programas de los tres órdenes de gobierno.
- Fondos de garantía líquida. Se orienta prioritariamente a las organizaciones económicas de productores que, contando con infraestructura y equipo, carecen de capital de trabajo para el desarrollo de sus procesos de producción, acopio, acondicionamiento, transformación y comercialización, con base en un proyecto integral.
- Monto máximo de apoyo. El monto máximo de apoyo general de esta componente será de \$500,000.00; excepto cuando se trate de proyectos integrales, en los que el monto máximo será autorizado por la CRySP, en los términos que resulten de la revisión de los estudios de factibilidad y proyectos, previamente formulados.

b) Desarrollo de capacidades. La población rural que promueve proyectos productivos de desarrollo, requiere el apoyo de servicios de capacitación, asistencia técnica y consultoría, por lo que en este componente se ofrecen los conceptos de apoyo siguientes:

- En la implementación de proyectos productivos, la gestión de recursos ante terceros, la negociación con proveedores, así como el seguimiento de la inversión.
- Para la consolidación de empresas rurales, acciones de consultoría y capacitación para desarrollar las capacidades de los productores en la operación y administración de empresas, la evaluación y rediseño de las estrategias comerciales y de abasto y la innovación tecnológica.
- Para el pago de servicios especializados, para implementar programas específicos de desarrollo de capacidades en transferencia de tecnología, conservación de recursos naturales, desarrollo regional e integración de cadenas productivas, entre otros.
- Montos máximos de apoyo. En función de las necesidades de cada proyecto y de su análisis, se aplicará en lo general la normatividad establecida para la componente de programas especiales de desarrollo de capacidades del programa de desarrollo de capacidades en el medio rural, de los programas de desarrollo rural de la alianza para el campo vigentes, o conforme a las modificaciones que al mismo se autoricen.

III. De los sistemas productivo.- Se apoyará el fortalecimiento y operación de los sistemas productivo, considerando los siguientes conceptos de apoyo y montos máximos, que podrán solicitarse de manera independiente, en los términos del Plan Rector.

- a) Conceptos de Apoyo.- Se promueve la realización de foros de trabajo y concertación, talleres y cursos, elaboración de planes y estudios, contratación de servicios profesionales, adquisición de equipo y software de informática y comunicación, planes rectores, entre otros. Conceptos de carácter ilustrativo, mas no limitativo, que buscan impulsar el fortalecimiento y la óptima operación de los sistemas producto.
 - b) En función del número de las cadenas productivas y de los consejos nacionales y regionales de productores y su alcance geográfico, así como el nivel en que promueven su integración, se podrá asignar hasta un máximo de \$2'000,000.00 (dos millones de pesos 00/100 M.N.); asignación máxima que sólo por excepción y amplia justificación podrá ser ampliada por la CRYSP. Los apoyos que se otorgan a los Consejos Nacionales y/o Regionales de Productores se aplicarán a los sistemas producto.
- IV. Asignación presupuestal.- Los recursos autorizados al PROSAP, serán de "Ejecución Nacional" y se ejercerán con base en la siguiente distribución: Al menos el 64% para atender la demanda de organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras, y para la demanda de organizaciones económicas, conforme a los apoyos establecidos en las fracciones I y II de este artículo; hasta el 32% para atender la demanda de apoyo de los sistemas producto, conforme a los apoyos establecidos en la fracción III de este artículo y hasta el monto establecido en el DPEF; y hasta el 4% para gastos de operación, evaluación y auditoría, conforme a lo que se establece en estas REGLAS.

CAPITULO VI. DE LA CONCERTACION CON LAS ORGANIZACIONES

ARTICULO 13. MECANISMOS DE CONCERTACION.- La SAGARPA a través de las unidades responsables del PROSAP y/o Agentes Técnicos, establecerá convenios de concertación con las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas, así como con las organizaciones de los Consejos Nacionales y Regionales de Productores, para la ejecución de las acciones; instrumentos jurídicos que deberán incluir los compromisos presupuestales y de metas por alcanzar, así como el compromiso de las organizaciones de presentar copia de los productos generados para las componentes referidas a los "Planes de acción o Planes Rectores o acciones específicas", mediante un acta que contenga el cierre o finiquito del convenio. La copia de los productos generados para las componentes referidas a los "Planes de acción o Planes Rectores o acciones específicas, la relación de beneficiarios y los recibos fiscales que entreguen las organizaciones sociales por los recursos que reciban de la SAGARPA, se considerarán como la documentación comprobatoria del ejercicio de los recursos. De conformidad con lo que se establece en el DPEF, artículo 62, fracción IX, el calendario del ejercicio presupuestal deberá corresponder con el desarrollo de los ciclos productivos y climáticos.

CAPITULO VII. MARCO INSTITUCIONAL

ARTICULO 14. INSTANCIA EJECUTORA.- La instancia ejecutora del PROSAP será la SAGARPA, vía la Subsecretaría de Desarrollo Rural, como Unidad Responsable de la atención a las organizaciones económicas; la Subsecretaría de Agricultura, como Unidad Responsable del apoyo a los sistemas producto y la Coordinación General de Política Sectorial, como Unidad Responsable de la atención a organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras; que se auxiliarán de la CRYSP, que se constituirá para este efecto, conforme a lo siguiente:

- I. La CRYSP estará integrada por el C. Secretario del Despacho en su carácter de Presidente, por el Subsecretario de Desarrollo Rural como Presidente Suplente, por el Coordinador General de Política Sectorial como Secretario Técnico, y el representante de la Subsecretaría de Agricultura; y como invitados, cuando los asuntos lo ameriten, a la Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios y la Coordinación General de Ganadería.
- II. Será responsable de emitir el dictamen de aprobación o rechazo del apoyo con base en los Planes de Acción y/o Planes Rectores y/o proyectos productivos que presenten las organizaciones, así como de la autorización correspondiente.
- III. Podrá emitir criterios sobre cualquier asunto no previsto en las presentes Reglas y evaluar periódicamente el PROSAP para conocer sus resultados y, en su caso, proponer medidas para su mejor operación.

- IV.** Se encargará de llevar un adecuado seguimiento y control del ejercicio de los recursos, conforme a los instrumentos jurídicos convenidos y lo que se establece en estas REGLAS.

La SAGARPA a través de las subsecretarías de Agricultura y de Desarrollo Rural, podrá apoyarse en las delegaciones estatales y convenir con entidades públicas y privadas nacionales, vinculadas con el sector, su participación como agentes técnicos para la operación y seguimiento del PROSAP.

ARTICULO 15. INSTANCIA NORMATIVA.- La SAGARPA a través de las subsecretarías de Agricultura y de Desarrollo Rural, en los temas de su competencia, es la dependencia responsable de establecer

la normatividad del PROSAP y, por tanto, la facultada para interpretar técnica y administrativamente las disposiciones contenidas en las presentes REGLAS.

ARTICULO 16. INSTANCIAS DE CONTROL Y VIGILANCIA.- El Organo Interno de Control en la SAGARPA, y la SFP, en el ámbito de sus respectivas competencias, quedan expresamente facultados para realizar las auditorías y revisiones que consideren necesarias; así como el despacho externo que, en su caso, contrate la SAGARPA.

CAPITULO VIII. DE LA OPERACION Y EJECUCION

ARTICULO 17. DIFUSION Y PROMOCION.- Estas REGLAS, a su publicación en el DOF, deberán ponerse a disposición de la población objetivo del PROSAP en la página electrónica establecida en el sistema Internet: www.sagarpa.gob.mx/sdr, y en cualquier otro medio de comunicación masiva a su alcance y en los términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental; así como en las oficinas de la SAGARPA nacionales y delegaciones estatales.

ARTICULO 18. EJECUCION DEL PROGRAMA.- El PROSAP se ejecuta en la modalidad nacional por la Subsecretaría de Desarrollo Rural, Subsecretaría de Agricultura y Coordinación General de Política Sectorial, conforme a lo siguiente:

- I.** Ventanilla autorizada. Las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras deberán entregar las solicitudes de apoyo en la Coordinación General de Política Sectorial; para el caso de las organizaciones económicas en la Subsecretaría de Desarrollo Rural, a través de las instancias que ésta determine. Para el caso de los sistemas producto, las solicitudes se recibirán en la Subsecretaría de Agricultura.
- II.** Las solicitudes presentadas por las organizaciones sociales agropecuarias y pesqueras y económicas, serán dictaminadas por la CRySP, en un plazo que no excederá de 20 días hábiles, contados a partir de la presentación de la solicitud debidamente integrada, requisitada y foliada, conforme lo que se establece en estas REGLAS. En caso de que hubiera observaciones, éstas deberán ser atendidas por la organización correspondiente; hecho esto, se emitirá el nuevo dictamen que, en caso de ser negativo, se le comunicará por escrito a la organización; dictamen que será inapelable.
- III.** Las organizaciones beneficiadas deberán firmar con la SAGARPA, o agente técnico, un convenio de concertación, dentro de un plazo que no excederá de 5 días hábiles, una vez que sea dictaminada la solicitud de apoyo. A partir de la firma del convenio de concertación, los recursos que la SAGARPA se otorgarán a las organizaciones de acuerdo al calendario de ministraciones autorizado, iniciando la primera de ellas en un plazo que no excederá de 15 días hábiles.

ARTICULO 19. GASTOS DE OPERACION, EVALUACION Y AUDITORIA.- En apoyo a las acciones de seguimiento, control, supervisión y evaluación del PROSAP, se establece que los recursos autorizados para estos conceptos serán hasta del 4% del total asignado.

- I.** Gastos de operación. Para las acciones de seguimiento, control y supervisión del PROSAP se asigna hasta un 2.5%, cuya aplicación se sujetará a las disposiciones que emita la Oficialía Mayor de la SAGARPA.
- II.** Evaluación y Auditoría. Se establece que para la evaluación nacional del PROSAP y gastos de auditoría, se asigna hasta el 1.5% del monto del PROSAP.

ARTICULO 20. INFORMES DE AVANCES FISICO-FINANCIEROS.- Se establecen informes de evaluación interna de resultados con una periodicidad trimestral, para lo cual, cada organización beneficiaria del PROSAP, elaborará y entregará trimestralmente un "informe de resultados" en las ventanillas autorizadas, durante los primeros 5 días hábiles siguientes al cierre del trimestre que se

reporta. Estos informes serán la base para la formulación del informe de evaluación de resultados que se presentará a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la H. Cámara de Diputados, a más tardar el 15 de octubre del presente año.

ARTICULO 21. CIERRE DE PROGRAMA Y FINIQUITO.- Las organizaciones beneficiarias deberán entregar en las correspondientes ventanillas autorizadas, un informe de cierre del ejercicio y del finiquito del convenio, para justificar el gasto público asignado para su integración por la CRySP. El Secretario Técnico de la CRySP realizará un acta final que contendrá, entre otros aspectos, la información que se consigna en los instrumentos de concertación, así como una descripción de las acciones realizadas y los resultados alcanzados.

CAPITULO IX. INDICADORES DE RESULTADOS Y EVALUACION

ARTICULO 22. INDICADORES DE RESULTADOS

Indicadores de Gestión		
Nombre del indicador	Fórmula del indicador	Unidad de medida
Indice de cobertura de organizaciones sociales apoyadas	Organizaciones sociales apoyadas/Organizaciones sociales programadas	Organización Social
Indice de cobertura de organizaciones económicas apoyadas	Organizaciones económicas apoyadas/Organizaciones económicas programadas	Organización Económica
Indice de cobertura de los sistemas producto apoyados a través de los Consejos Nacionales y Regionales de Productores	Sistemas producto apoyados/ Sistemas productos nacionales o regionales	Sistemas Producto (Consejos Nacionales o Regionales de Productores)
Indicador de Evaluación		
Nombre del indicador	Fórmula del indicador	Unidad de Medida
Indice de cobertura de productores beneficiados	Productores beneficiados/Productores integrados en las organizaciones	Productores
Indice de cobertura de mujeres beneficiadas	Mujeres beneficiadas/Mujeres integradas en las organizaciones	Mujeres
Indicador de Alineación de Recursos		
Nombre del indicador	Fórmula del indicador	Unidad de Medida
Indice de cobertura de recursos ejercidos	Recursos ejercidos/Recursos programados	Pesos
Indicador de Eficiencia en Atención a la Demanda		
Nombre del indicador	Fórmula del indicador	Unidad de Medida
Indice de cobertura de solicitudes atendidas	Solicitudes atendidas/ Solicitudes recibidas	Solicitudes

ARTICULO 23. EVALUACION INTERNA DEL PROGRAMA.- Queda a cargo de la CRySP o las instancias que determine, la facultad de hacer evaluaciones por muestreo desde el nivel central, para supervisar y vigilar la ejecución y desarrollo de las acciones y la correcta aplicación de los recursos y en general para asegurar el cumplimiento de las presentes Reglas. A partir de los resultados que se obtengan del seguimiento, supervisión y evaluación de los beneficios económicos y sociales que se alcancen, la CRySP podrá hacer los ajustes necesarios en la operación del PROSAP a efecto de lograr el mejor cumplimiento de objetivos y metas.

ARTICULO 24. EVALUACION EXTERNA.- Con cargo a los recursos autorizados al PROSAP, la SAGARPA convendrá con instituciones académicas y de investigación u organismos especializados de carácter nacional o internacional, que cuenten con reconocimiento y experiencia en la materia, para realizar la evaluación externa del programa, que se enfocará a ponderar su apego a las reglas de operación, los beneficios económicos y sociales de sus acciones, así como su costo-efectividad; para lo cual dispondrá hasta el 1% (uno por ciento) de los recursos asignados al PROSAP. Asimismo, la evaluación deberá incorporar un apartado específico sobre el impacto y resultado del PROSAP sobre el bienestar, la equidad y la no discriminación de la mujer.

La SAGARPA presentará la evaluación de resultados del PROSAP a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la H. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión a más tardar el 15 de octubre a efecto de analizar los resultados alcanzados con la operación del programa.

CAPITULO X. AUDITORIA, QUEJAS Y DENUNCIAS

ARTICULO 25. DE LA AUDITORIA.- Para el seguimiento, control y auditoría del PROSAP, participarán en el ámbito de su competencia la SAGARPA y la SFP.

ARTICULO 26. QUEJAS Y DENUNCIAS.- Las personas interesadas podrán presentar cualquier queja o inconformidad, por escrito, a los consejos consultivos estatales para la transparencia y el combate a la corrupción establecidos en cada delegación estatal de la SAGARPA, así como ante los órganos internos de control en la SAGARPA y ASERCA o bien ante la Secretaría de la Función Pública (SFP) de manera directa en sus oficinas o mediante el Sistema Electrónico de Atención Ciudadana (SACTEL), a los teléfonos 54 80 20 00 para el Distrito Federal y Area Metropolitana, y al 01 800 00 14 800 para el resto del país.

TRANSITORIO

UNICO.- Las presentes Reglas de Operación entrarán en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Las presentes Reglas de Operación son expedidas en la Ciudad de México, Distrito Federal, a veintiocho de septiembre de dos mil cuatro.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Javier Bernardo Usabiaga Arroyo.-** Rúbrica.

DECLARATORIA de Contingencia Climatológica para efectos de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, en virtud de los daños provocados por la granizada atípica que afectó al Municipio de Senguio del Estado de Michoacán.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ANTONIO RUIZ GARCIA, Subsecretario de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 16, 26 y 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 9o. de la Ley de Planeación; 7, 8, 32 fracciones IX y X, 60, 61, 65, 89, 124 y 129 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable; 55 y 56 del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal del año 2004; 8o. fracción IV del Reglamento Interior vigente de esta Secretaría; 16 y 19 de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, y 1 del Acuerdo mediante el cual se delega a favor del Subsecretario de Desarrollo Rural de esta dependencia la facultad para emitir declaratorias de contingencias climatológicas cuando los daños ocasionados por éstas, afecten exclusivamente al sector agropecuario y pesquero, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de octubre de 2003, y

CONSIDERANDO

Que las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, tienen por objetivo apoyar a los productores rurales de bajos ingresos que no cuentan con algún tipo de aseguramiento público o privado, que realicen preponderantemente actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras afectados por contingencias climatológicas, a fin de atender los efectos negativos causados y reincorporarlos a la actividad productiva, mediante la compensación parcial de la pérdida o la generación de fuentes transitorias de ingreso; así como inducir a los productores agropecuarios a participar en la cultura del aseguramiento.

Que por petición escrita a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, el C. Gobernador del Estado de Michoacán, mediante Oficio número GEM/069/04 con fecha de recepción 21 de septiembre de 2004, solicitó la emisión de la Declaratoria de Contingencia Climatológica, en virtud de los daños ocasionados por la granizada atípica que se presentó en el Municipio de Senguio en la entidad que ocasionó daños a la población rural de bajos ingresos.

Asimismo, en la referida petición, el C. Gobernador del Estado de Michoacán expresa su conformidad con las condiciones y fórmulas de coparticipación de pago que establecen las Reglas de Operación del FAPRACC vigentes.

Que para efectos de emitir la presente Declaratoria, en acatamiento a los artículos 5 y 19 de las Reglas de Operación del FAPRACC vigentes, previamente la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación se cercioró de que la entidad federativa haya remitido el dictamen de la Comisión Nacional del Agua (CNA), misma que mediante Oficio número BOO.915.E.55.4.-05428/2004, con fecha de recepción del 21 de septiembre de 2004, señaló que se presentó granizada atípica en el Municipio de Senguio, Estado de Michoacán, el 2 de septiembre de 2004.

Con base en lo anterior, se determinó procedente declarar como Zona de Contingencia Climatológica al municipio antes mencionado del Estado de Michoacán, por lo que esta dependencia ha tenido a bien expedir la siguiente:

**DECLARATORIA DE CONTINGENCIA CLIMATOLOGICA PARA EFECTOS DE LAS REGLAS
DE OPERACION DEL FONDO PARA ATENDER A LA POBLACION RURAL AFECTADA
POR CONTINGENCIAS CLIMATOLOGICAS (FAPRACC) VIGENTES, EN VIRTUD
DE LOS DAÑOS PROVOCADOS POR LA GRANIZADA ATIPICA QUE AFECTO
AL MUNICIPIO DE SENGUIO DEL ESTADO DE MICHOACAN**

Artículo 1o.- Para efectos de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, se declara como Zona de Contingencia Climatológica, afectado por la granizada atípica, ocurrida el 2 de septiembre del presente año, al Municipio de Senguio en el Estado de Michoacán, por lo que una vez que sean evaluados los daños, se procederá con lo establecido en el artículo 19 de las Reglas de Operación del FAPRACC.

Artículo 2o.- La presente Declaratoria de Contingencia Climatológica se expide exclusivamente para efectos de acceder a los recursos con cargo al presupuesto autorizado al FAPRACC, y de ser necesario, a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) con fundamento a lo que establece el artículo 4 transitorio de las Reglas de Operación del FAPRACC vigentes y el numeral 20 A de las Reglas de Operación del FONDEN vigentes y de conformidad al Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2004.

Artículo 3o.- La determinación de los daños a mitigar, provocados por la granizada atípica en el municipio antes mencionado del Estado de Michoacán, se hará en los términos de los artículos 2 y 19 de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas vigentes.

Artículo 4o.- La presente Declaratoria se publicará en el **Diario Oficial de la Federación** y en uno de los diarios de mayor circulación en el Estado de Michoacán.

Ciudad de México, Distrito Federal, a veinticuatro de septiembre de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Desarrollo Rural, **Antonio Ruiz García**.- Rúbrica.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

REGLAMENTO de Turismo Náutico.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y con fundamento en los artículos 13 y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; y 1o., 4o., 5o., 6o., 7o. fracciones III y VII, 8o., fracción II, 30, 32, 35 fracción I inciso b), 36, 37 y 131 de la Ley de Navegación, he tenido a bien expedir el siguiente

REGLAMENTO DE TURISMO NÁUTICO

Capítulo I

Disposiciones generales

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la navegación que con fines recreativos se realiza en las vías navegables con embarcaciones menores de recreo y deportivas, sea para uso particular o con fines comerciales para brindar servicios a terceros.

Artículo 2.- Además de las definiciones a que se refiere el artículo 2o. de la Ley de Navegación, para los efectos de este Reglamento se entenderá por:

- I. Capitanía de Puerto: Es la autoridad dependiente de la Secretaría, que cuenta con la jurisdicción y atribuciones que señalan la Ley y el Reglamento;
- II. Certificado de matrícula: Es el documento oficial expedido por la autoridad marítima, para identificar la nacionalidad de la embarcación, su lugar de matrícula, uso y características principales;
- III. Certificado de seguridad: Es el documento oficial expedido por la autoridad marítima, una vez que ésta verifica que la embarcación es adecuada estructuralmente para la navegación y uso al que se destine, así como que cuenta con el equipo mínimo de seguridad, comunicación y navegación, necesario para salvaguardar la vida humana;
- IV. Dirección: Es la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría;
- V. Embarcaciones menores de recreo y deportivas: Las que por su diseño, construcción y equipamiento, están destinadas a proporcionar durante la navegación condiciones de comodidad, con fines recreativos o deportivos, de descanso o para la práctica de alguna actividad acuático recreativa;
- VI. Ley: La Ley de Navegación;
- VII. Reglamento: El Reglamento de Turismo Náutico;
- VIII. Prestador de servicios: Es el naviero que mediante permiso de la Secretaría, opera y explota comercialmente una embarcación menor de recreo y deportiva al proporcionar a terceros servicios de turismo náutico y está a cargo de la administración, mantenimiento del equipo, responsabilidad de la operación y seguridad de la embarcación;
- IX. Turismo náutico: Es la navegación que con fines recreativos o deportivos se realiza en las vías navegables con embarcaciones menores de recreo y deportivas, sea para uso particular o con fines comerciales para brindar servicios a terceros;
- X. Unidad adicional recreativa: Es el aparato remolcado por la embarcación del Prestador de servicios, que se utiliza para llevar en él a los usuarios en un recorrido por la ruta o zona de operación autorizada, y

XI. Salario: Es el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal.

Artículo 3.- Las disposiciones del presente Reglamento son de observancia general en toda la República, y corresponde su aplicación e interpretación a la Secretaría para efectos administrativos, sin perjuicio de las facultades que otras disposiciones establezcan para las demás dependencias del Ejecutivo Federal.

Capítulo II

De las embarcaciones menores de recreo y deportivas

Artículo 4.- Las embarcaciones menores de recreo y deportivas requerirán contar con su matrícula y con el Certificado de seguridad.

Artículo 5.- El tipo de navegación de las embarcaciones menores de recreo y deportivas se indicará y deberá coincidir con el autorizado en sus certificados de matrícula y de seguridad para la navegación, de acuerdo a la elección que manifieste en su correspondiente solicitud el propietario o legítimo poseedor.

Todas las embarcaciones menores de recreo y deportivas deberán contar con un manual del propietario, que contenga como mínimo la siguiente información: datos del constructor o fabricante; carga máxima recomendada de acuerdo con las características de estabilidad y francobordo; número de personas que puede transportar; características de manejo de la embarcación; potencia nominal máxima de los motores; medidas preventivas ante riesgos de incendio o entrada masiva de agua y peso de la embarcación.

Artículo 6.- Las embarcaciones menores de recreo y deportivas que pueden navegar sin requerir Certificado de matrícula, son:

- I. Las de hasta 5 metros de eslora destinadas a uso particular, que utilizan remos para su navegación, tales como canoas, kayaks, botes rígidos y semirrígidos; los botes y balsas inflables, y las impulsadas a vela y sin motor;
- II. Las que se destinen exclusivamente a competencias deportivas;
- III. Las que se construyan con carácter experimental, salvo que se comercialicen, y
- IV. Las que operen con un motor que tenga hasta un máximo de potencia de 10 H. P. (caballos de fuerza), excepto las motos acuáticas.

Para su navegación y permanencia en el puerto, los propietarios de dichas embarcaciones deben presentar previamente a la Capitanía de Puerto, un aviso en los términos del formato que determine la Secretaría.

Artículo 7.- No se consideran embarcaciones menores de recreo y deportivas:

- I. Las tablas de ski, surf o windsurf, deslizadores y similares en dimensión y uso;
- II. Objetos inflables o flotantes, como los denominados "bananas", "torpedos", "cámaras", o similares en dimensión y uso, y
- III. Bicicletas y triciclos acuáticos, y otros similares impulsados directamente por esfuerzo físico a través de pedales.

El uso de los anteriores aparatos, queda limitado a que no se alejen con ellos sus usuarios en las aguas interiores o en las playas a una distancia mayor a cien metros de la orilla, y que las condiciones climáticas hayan sido determinadas como aceptables por la Capitanía de Puerto de la jurisdicción.

Artículo 8.- Los operadores, propietarios, legítimos poseedores o usuarios de embarcaciones menores de recreo y deportivas, deberán adoptar las acciones preventivas necesarias, a fin de evitar que intencional o accidentalmente desde sus embarcaciones se tiren en las vías navegables basura, aceites, combustibles, aguas de sentinas, aguas sucias o cualquier otro agente contaminante, por lo que serán solidariamente responsables con quien infrinja lo anterior, de conformidad con las disposiciones aplicables.

Artículo 9.- En los puertos nacionales la velocidad de las embarcaciones a que se refiere este Reglamento, será de hasta 25 nudos y, en su aproximación al lugar donde deban atracar o fondear,

tendrán que reducirla a 4 nudos; sin perjuicio de observar las normas que para tal efecto se establezcan en Parques Marinos Nacionales y áreas naturales protegidas.

La Capitanía de Puerto, en el ámbito de su jurisdicción y de acuerdo a las condiciones de cada zona, por razones de seguridad en la navegación, podrá establecer valores diferentes a los señalados en el párrafo anterior.

Capítulo III

Del turismo náutico para uso particular

Artículo 10.- Para arribar o permanecer en un puerto, los propietarios o legítimos poseedores de embarcaciones menores de recreo y deportivas deben contar con lugar de fondeo o atraque para la embarcación, sea en instalaciones particulares o en el lugar previamente autorizado por la Capitanía de Puerto o por la Marina Turística que lo reciba.

Artículo 11.- Las embarcaciones menores de recreo y deportivas que lleguen remolcadas vía terrestre y pretendan ser botadas al agua para su navegación en una vía navegable, deberán contar con la previa aprobación de arribo de la Capitanía de Puerto a cuya jurisdicción corresponda dicha vía, y señalar el lugar y periodo durante el cual permanecerán.

Artículo 12.- Para realizar regatas o competencias deportivas náuticas, el interesado deberá obtener previamente la autorización de la Capitanía de Puerto a cuya jurisdicción corresponda el lugar donde se efectuará la actividad; la Capitanía de Puerto determinará las disposiciones específicas de seguridad a observarse, relativas a delimitar el área de operación, proteger a los tripulantes y usuarios y establecer las medidas necesarias para no interferir la navegación de otras embarcaciones.

La Capitanía de Puerto resolverá las solicitudes de autorización en diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que resuelva lo procedente, la autorización se entenderá conferida.

Capítulo IV

De la prestación de servicios de turismo náutico a terceros

Artículo 13.- La prestación del servicio de turismo náutico a terceros, se llevará a cabo por navieros con embarcaciones menores de recreo y deportivas, que obtengan previamente permiso otorgado por la Capitanía de Puerto o por la Dirección, según corresponda, de conformidad con lo previsto en este Reglamento.

Artículo 14.- La Capitanía de Puerto resolverá las solicitudes de permisos para prestar servicios de turismo náutico que le sean presentadas, cuando su operación se vaya a realizar dentro de las aguas de su jurisdicción. La resolución del trámite deberá dictarse dentro de los quince días hábiles siguientes a que sea presentada la solicitud, debidamente requisitada en términos de este Reglamento; transcurrido dicho plazo sin que se resuelva lo procedente, el permiso solicitado se entenderá conferido.

Si el servicio para el cual se solicita permiso comprende en su ruta puntos que correspondan a la jurisdicción de dos o más Capitanías de Puerto, la que lo haya recibido deberá turnarla a la Dirección dentro de un plazo de tres días hábiles a partir de la fecha de recepción, para que esta última resuelva respecto de su otorgamiento. En este caso, el plazo de resolución del trámite empezará a contarse a partir de que la solicitud se reciba por la Dirección.

Artículo 15.- Los navieros interesados en obtener permiso para la prestación de servicios de turismo náutico a terceros, deberán presentar solicitud ante la Capitanía de Puerto en cuya jurisdicción pretendan prestar el servicio, en la que se precise lo siguiente:

- I. Nombre, denominación o razón social;
- II. Domicilio;
- III. Clave del Registro Federal de Contribuyentes;
- IV. Número de folio de inscripción en el Registro Público Marítimo Nacional;
- V. En caso de representante legal, señalar su nombre, domicilio y clave del Registro Federal de Contribuyentes;
- VI. Características de la embarcación: nombre, matrícula, eslora, manga, puntal y unidades de arqueado bruto;
- VII. Tipo de servicio que desea prestar, y

VIII. Descripción de la ruta en que se pretende prestar el servicio, que indique: lugar de salida, lugar de llegada y puntos intermedios.

Artículo 16.- La solicitud a que se refiere el artículo anterior, deberá estar acompañada de los siguientes documentos:

- I. Mandato o poder del representante legal, si éste es quien promueve o se autoriza a alguien con tal carácter;
- II. Certificado de Matrícula de la embarcación, la cual deberá ser apta para el tipo de servicio que se pretende prestar;
- III. Certificado de Seguridad aplicable al tipo de embarcación y al servicio de que se trate;
- IV. Si la embarcación es extranjera, deberá exhibir además:
 - a) Permiso de importación de la embarcación;
 - b) Instrumento con el que acredite su propiedad o legítima posesión;
 - c) Constancia de que está registrada en su País de origen, y
 - d) Contrato de depósito en una marina turística autorizada.
- V. Plano del área que desea explotar, debidamente delimitada tanto en la playa como en el agua, la cual deberá reunir condiciones de seguridad por sus dimensiones o conformación natural y por el número de embarcaciones que en ella operen;
- VI. Permiso, concesión o autorización expedido por la autoridad competente, para uso o aprovechamiento de zona de playa, cuando los servicios se pretendan prestar utilizando dicha área, y
- VII. En las rutas que tengan como destino parques, áreas o zonas marinas protegidas o de reserva ecológica, el solicitante deberá exhibir el permiso para realizar en ellas su actividad, expedido por la autoridad competente en materia ambiental.

Artículo 17.- Una vez otorgado el permiso, el naviero deberá dentro de los quince días siguientes a la notificación del mismo, contratar y exhibir ante la Secretaría las pólizas de seguros de los usuarios o viajeros, así como las de daños a terceros y de tripulantes; esta última podrá ser sustituida con la presentación que haga el solicitante de la constancia de afiliación vigente de los tripulantes al Instituto Mexicano del Seguro Social. En tanto no acredite lo anterior, no podrá iniciar la operación de los servicios.

Artículo 18.- La vigencia de los permisos será de hasta seis años, a petición del interesado, pero para que se mantenga su vigencia durante dicho lapso, se requerirá:

- I. Que el interesado acredite ante la Secretaría, con una antelación mínima de veinte días naturales al vencimiento de cada periodo de dos años, que la embarcación de que se trate sigue operando en el puerto; que está al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones y que se encuentran en vigor las certificaciones y los seguros a que se refieren los artículos 16, fracciones II y III, y 17 de este Reglamento, y
- II. Que subsistan las condiciones de seguridad de la zona de operación del servicio, a que se alude en la fracción V del artículo 16 del presente Reglamento.

Los permisos podrán renovarse por plazos iguales al original, siempre que se satisfagan los requisitos señalados en las dos fracciones que anteceden.

Artículo 19.- El permiso deberá contener como mínimo lo siguiente:

- I. El fundamento legal y los motivos para su otorgamiento;
- II. El servicio objeto del permiso;
- III. La vigencia;
- IV. La ruta, zona, lugar o lugares en que operará y se prestará el servicio;
- V. Los derechos y obligaciones del permisionario, y
- VI. Las causas de terminación y revocación.

Artículo 20.- Los permisos terminarán por:

- I. Expiración del plazo de vigencia establecido en el permiso;
- II. Cuando la vigencia del permiso esté sujeta a una condición o término suspensivo y éste no se realice dentro del plazo señalado en el propio permiso;
- III. Acaecimiento de una condición resolutoria, prevista en el permiso;
- IV. Desaparición del objeto o de la finalidad del permiso;
- V. Renuncia del titular del permiso;
- VI. Revocación, y
- VII. Liquidación, extinción o quiebra si se trata de persona moral, o muerte del permisionario, si es persona física.

La terminación del permiso, no exime al permisionario de las responsabilidades contraídas durante la vigencia del mismo con el Gobierno Federal y con terceros.

Artículo 21.- Los permisos se revocarán por cualquiera de las causas siguientes:

- I. No cumplir con el objeto, obligaciones o condiciones del permiso, en los términos y plazos establecidos;
- II. No ejercer los derechos conferidos en el permiso, durante un lapso mayor a seis meses;
- III. Interrumpir los servicios, total o parcialmente, sin causa justificada;
- IV. No cubrir las indemnizaciones por daños que se originen con motivo de la prestación del servicio;
- V. Ejecutar actos que impidan o tiendan a impedir la operación de otros prestadores de servicios que tengan derecho a ello;
- VI. Ceder o transferir los permisos o los derechos en ellos conferidos, sin autorización de la Secretaría;
- VII. Modificar o alterar sustancialmente la naturaleza o condiciones de los servicios, sin autorización de la Secretaría;
- VIII. No otorgar o no mantener en vigor las pólizas de seguros a que está obligado;
- IX. Operar en ruta, zona o lugar distintos a los autorizados, y
- X. Incumplir de manera reiterada, con cualquiera otra de las obligaciones establecidas en la Ley, este Reglamento o en el permiso.

Artículo 22.- En los casos de motos acuáticas o embarcaciones de igual dimensión a éstas, el permiso para la prestación de los servicios podrá comprender hasta cinco de ellas, siempre que su punto de salida sea de un muelle del propio Prestador de servicios o de una marina turística autorizada.

Artículo 23.- No se considera turismo náutico la operación en navegación de cabotaje de embarcaciones menores para prestar servicios recreativos o deportivos, si la misma tiene capacidad para 12 pasajeros o más y el servicio exceda de 24 horas, en este caso la embarcación será clasificada como de pasajeros y deberá contar con el equipamiento necesario para poder brindar servicios de pernocta y descanso. Este tipo de embarcaciones, para operar comercialmente y poder prestar servicios a terceros, requerirá del permiso de crucero turístico a que se refiere el artículo 35, fracción I, inciso a) de la Ley.

Capítulo V

De las modalidades en la prestación del servicio de turismo náutico a terceros

Artículo 24.- Para efectos de este Reglamento, son modalidades del servicio de turismo náutico a terceros, las siguientes:

- I. De recorridos turísticos, consistente en trasladar turistas hacia zonas de interés, sea por su atractivo natural o histórico, con o sin actividades adicionales de recreo, tales como snorkel, buceo u otras similares, que dependan para su realización de la embarcación;
- II. De pesca deportiva, para transportar al turista o turistas a zonas de pesca debidamente autorizadas por la autoridad competente, con el propósito de efectuar la captura de especies y número de ejemplares que indique el permiso de pesca deportivo-recreativa;

- III. De remolque y esquí acuático, mediante el cual con la embarcación se remolca al usuario que se encuentra usando el esquí o a la unidad adicional recreativa, a fin de realizar un breve recorrido en una zona señalada para la práctica de esta actividad;
- IV. Vuelo en paracaídas, en el cual el usuario es remolcado en un paracaídas por la embarcación, a fin de que con el impulso se eleve y, logrado el ascenso, se le lleve en recorrido por una zona que tenga autorizada el permisionario;
- V. Moto acuática, Jet Sky o similar, por el cual se brinda a las personas el uso del vehículo sea solo o con la compañía de un instructor, para que realice un recorrido por un área, distante aproximadamente 100 metros de la orilla de la costa o ribera, lejos de las zonas de bañistas, y
- VI. Los que permitan al usuario o turista el uso de una embarcación menor con fines recreativos, deportivos o de esparcimiento en vías navegables, como es el caso de veleros, kayaks o embarcaciones de remos y otros similares.

Artículo 25.- Tratándose de deportes náuticos de alto riesgo o deportes náuticos extremos, como descenso en ríos, recorridos en embarcaciones de alta velocidad y otros de naturaleza similar, la Capitanía de Puerto competente fijará en el permiso, por sus características especiales, las condiciones específicas y adicionales de seguridad que se deben satisfacer para delimitar la zona de operación, protección de tripulantes y usuarios, formación y experiencia de la tripulación, así como la duración máxima de cada servicio.

Independientemente de lo anterior, se deberá observar por el Prestador de servicios lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Capítulo VI De las obligaciones del prestador de servicios

Artículo 26.- La prestación del servicio de turismo náutico se deberá realizar partiendo de muelles o marinas turísticas autorizadas, y tratándose de zonas de playa sólo se permitirá la operación de embarcaciones de hasta cinco metros de eslora, además de que el solicitante del permiso deberá contar con el permiso, concesión o autorización para uso y aprovechamiento de la misma, otorgada por la autoridad competente.

Artículo 27.- En caso de que el servicio que se vaya a proporcionar utilice un muelle o embarcadero, el área deberá cumplir con principios de limpieza e higiene, y las condiciones de acceso a las embarcaciones deberán encontrarse en buen estado.

Artículo 28.- En los servicios que tengan como punto de partida y regreso zonas de playa, el prestador del servicio deberá instalar en el agua, con la previa autorización de la Capitanía de Puerto, un sistema de señales flotantes para delimitar un canal de entrada y salida de las embarcaciones, que tendrá una anchura mínima de diez metros, por cincuenta metros de longitud, las cuales deben ser fácilmente apreciables a la vista y sin invadir áreas de bañistas.

La velocidad de salida y de aproximación al final del servicio, será de 4 nudos y la de operación en aguas abiertas será de 25 nudos, para lo cual el Prestador de servicios deberá instalar dispositivos de limitación de la velocidad máxima en la embarcación e instruir al usuario a fin de que no la exceda.

Artículo 29.- En el canal de entrada y salida de embarcaciones que se indica en el artículo anterior, sólo podrá permanecer momentáneamente la embarcación o embarcaciones que cuenten con permiso para ese lugar y se encuentren operando, con el fin de realizar las maniobras de embarque y desembarque de usuarios, de manera segura y sin obstáculos.

Las embarcaciones que no estén operando, permanecerán fondeadas o amarradas fuera de los límites de las áreas de bañistas, y bajo ninguna circunstancia se podrán varar en las playas, salvo que para este último caso cuenten con autorización de la autoridad competente.

Artículo 30.- En caso de requerir avituallamiento, mantenimiento preventivo o correctivo, o efectuar reabastecimiento de combustible, las embarcaciones deberán ser llevadas hasta la marina, muelle o astillero que brinde el servicio o la zona federal autorizada para tal fin por las autoridades competentes.

Artículo 31.- Los prestadores de servicios deberán contar con un módulo de información y primeros auxilios, que cuente con algún medio de comunicación rápido en casos de emergencia, y cuando menos con un vigilante debidamente capacitado para supervisar la operación del servicio.

En dichos módulos se deberá tener a la vista del público, copia de los siguientes documentos:

- I. Permiso otorgado por la Secretaría para operar el servicio;
- II. Certificado de seguridad marítima;
- III. Carátula del seguro de usuario o viajero, y
- IV. Tarifa o costo del servicio vigente.

Artículo 32.- Los boletos que, en su caso, expida el Prestador de servicios especificarán:

- I. El tipo de servicio;
- II. Nombre de la persona física o moral que lo proporciona, y
- III. El derecho que tiene el usuario al seguro, los riesgos que ampara y su vigencia.

La falta de expedición de boletos no libera al Prestador de servicios de su responsabilidad en caso de accidente que cause daños al usuario.

Artículo 33.- En los servicios de turismo náutico, el Prestador de servicios deberá utilizar los sistemas de comunicación necesarios para salvaguardar la seguridad de la vida humana, además de contar con los medios de salvamento que determine el Certificado de seguridad de la embarcación.

Artículo 34.- Previo al inicio del servicio, el Prestador de servicios deberá instruir al usuario en el correcto desarrollo del mismo, indicando:

- I. En qué consiste el servicio;
- II. Las características del equipo utilizado en el servicio;
- III. Los riesgos que puede entrañar el realizarlo con imprudencia;
- IV. Las señales de seguridad básicas;
- V. Los procedimientos de seguridad y de emergencia;
- VI. En su caso, recomendaciones sobre la conservación y preservación de la flora y fauna acuáticas,
y
- VII. La zona navegable dentro de la cual se podrá desarrollar el servicio.

De ser necesario, el Prestador de servicios dará dichas instrucciones con material gráfico que las describa en español e inglés.

Artículo 35.- Las medidas de seguridad necesarias que deberá observar el Prestador de servicios para el adecuado mantenimiento de la embarcación, el equipo de seguridad y, en su caso, la unidad adicional de recreo, comprenderán cuando menos las siguientes acciones:

- I. En remolque recreativo:
 - a) La unidad adicional de recreo deberá sustituirse y recibir el mantenimiento que para tal efecto recomiende el fabricante en el manual de uso;
 - b) Deberá rotularse de forma clara y visible en sus costados, el nombre y matrícula de la embarcación que la remolca;
 - c) Contará cuando menos con 150 metros de cabo, con un grosor mínimo de una pulgada, o la medida que recomiende el fabricante de la unidad adicional recreativa, y
 - d) Se procurará montar a su máxima capacidad dicha unidad, mas nunca rebasarla, con el fin de hacerla estable, durante la prestación del servicio.
- II. En vuelo en paracaídas:
 - a) Se realizará en embarcaciones con plataforma integrada;
 - b) La prestación del servicio desde zonas de playa, se hará únicamente en aquellos lugares que estén libres de obstáculos físicos o naturales y que no representen un riesgo para la seguridad de la vida humana en el mar, ni se perjudique a los bañistas;

- c) Cuando se realice el servicio para vuelo en pareja (dos personas al mismo tiempo en el mismo paracaídas), el peso total no podrá exceder de 160 kilogramos, siempre y cuando sea acorde con las características de diseño del fabricante del paracaídas y del arnés;
- d) Antes de cada servicio, revisará el paracaídas, las cintas elevadoras, el arnés y la cuerda o cabo con que se remolca, a fin de verificar su buen estado y resistencia;
- e) El mantenimiento del paracaídas, las cintas elevadoras, el arnés, la cuerda o cabo con que se remolca y todo otro elemento que conforme el sistema, incluyendo los de la embarcación y plataforma deberá realizarse en el periodo especificado por el fabricante y conforme a la normatividad aplicable, y
- f) La sustitución de dichos elementos será realizada en los periodos que recomiende el fabricante.

III. En moto acuática:

- a) El turista será acompañado de un tripulante, salvo el caso en que manifieste bajo protesta de decir verdad tener pericia o conocimiento en la conducción de la embarcación;
- b) Previo al inicio del servicio, el prestador indicará al turista lo siguiente:
 - 1) Instrucciones de manejo y velocidad máxima;
 - 2) La zona total de operación en que el turista podrá conducir la embarcación;
 - 3) Tiempo de recorrido, y
 - 4) Distancia que debe mantener respecto a otras embarcaciones, así como maniobras para prevenir riesgos o colisiones.

Artículo 36.- En todos los casos, el Prestador de servicios deberá observar invariablemente lo siguiente:

- I. Con excepción de recorrido turístico, los servicios sólo podrán realizarse con luz diurna, y en todo caso, cuando las condiciones climáticas sean idóneas y que el viento no supere los 25 kilómetros por hora a nivel del mar;
- II. No se prestará el servicio a mujeres embarazadas, ni a personas que manifiesten antecedentes de problemas cardiacos, neurológicos o nerviosos, o aquellas que han ingerido drogas, enervantes o bebidas embriagantes, debiendo constatar tal situación previamente a la contratación del servicio;
- III. En los servicios de remolque recreativo, sólo se proporcionará el servicio a menores cuando tengan 5 años cumplidos y estén acompañados por un adulto y a menores solos cuando tengan 10 años de edad. En los demás servicios de turismo náutico, se prestarán éstos a menores que tengan 10 años cumplidos y menos de 16 años, sólo si van acompañados por un adulto;
- IV. Que la embarcación cuente con radio VHF o medio de comunicación similar, que permita su comunicación permanente;
- V. La tripulación a cargo de la operación del servicio deberá acreditar su capacidad técnica y práctica mediante el documento que al efecto le expida la Secretaría; deberá tener una experiencia mínima de un año comprobable en el mismo y portar una identificación visible que contenga, al menos, fotografía, nombre, actividad encomendada, nombre o denominación del Prestador de servicios y número de permiso;
- VI. El uso del chaleco salvavidas es en todos los casos obligatorio, excepto en las embarcaciones que por sus condiciones de seguridad, se determine su uso como medida de prevención de riesgos, conforme al Certificado de seguridad de la embarcación;
- VII. Contar con equipo especializado y adecuado al tipo de servicio que se preste;
- VIII. Identificar el equipo con el nombre de la empresa o del Prestador de servicios al que pertenece;
- IX. Evitar arrojar basura, aguas residuales o combustible, que puedan ocasionar daños en las vías navegables, por lo que establecerá los procedimientos necesarios para el manejo de tales elementos generados como desecho durante la actividad, y

- X. Comunicar por escrito a los usuarios de los servicios, quienes deberán firmar de conformidad, las instrucciones generales de seguridad, límites de la zona de operación y velocidad, en su caso, que deberán observar.

Capítulo VII De los seguros

Artículo 37.- El Prestador de servicios será responsable de los daños que se causen a los usuarios con motivo de la prestación de los servicios, así como de los daños a terceros por el uso o explotación de la embarcación.

Artículo 38.- Para garantizar la responsabilidad referida en el artículo anterior, los Prestadores de servicios deberán contratar y mantener vigentes los seguros siguientes:

- I. De protección a los usuarios, el cual deberá tener una cobertura suficiente de acuerdo a la capacidad de la embarcación, para amparar a los usuarios desde que inicie hasta que concluya el servicio, y
- II. De daños a terceros.

Además, los Prestadores de servicios deberán contratar seguros para la protección de los tripulantes, a menos que estén afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Artículo 39.- Los prestadores de servicios no serán responsables de los daños que se causen a los usuarios, cuando demuestren que los mismos se ocasionaron por culpa o negligencia inexcusable de los propios usuarios.

Artículo 40.- Los seguros a que se refiere el artículo 38 deberán garantizar como mínimo el monto de las indemnizaciones previstas en el artículo 1915 del Código Civil Federal y demás disposiciones aplicables.

Capítulo VIII Sanciones

Artículo 41.- La Dirección o la Capitanía de Puerto, según corresponda, sancionarán a los Prestadores de servicios:

- I. Por consentir la operación de la embarcación por tripulación que no tenga acreditada su capacidad;
- II. Por no cubrir las indemnizaciones por daños, que se originen con motivo de la prestación del servicio;
- III. Por impedir la operación de otros prestadores de servicios;
- IV. Por ceder o transferir el permiso sin autorización de la Secretaría;
- V. Por operar en ruta, zona o lugar distintos a lo autorizado;
- VI. Por poner señalamiento marítimo sin autorización;
- VII. Por operar el servicio sin haber exhibido o contar con los seguros a que se refiere el artículo 17 de este Reglamento, y
- VIII. Por permitir que la tripulación o el operador del servicio trabaje bajo los efectos de drogas o alcohol.

Cualquier otra infracción al Reglamento no prevista expresamente en este artículo, se sancionará en los términos de los artículos 138 o 140 de la Ley.

Las Capitanías de Puerto sólo podrán imponer multas hasta por los montos que establece el artículo 138 de la Ley.

Artículo 42.- Para la imposición de las sanciones, se considerará aplicable el salario vigente en el momento de cometerse la infracción y se seguirá el procedimiento a que se refiere el artículo 136 de la Ley.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO.- Los permisos que se encuentren vigentes al momento de la entrada en vigor del presente Reglamento, continuarán vigentes hasta su vencimiento conforme a las condiciones bajo las cuales se hayan otorgado y sólo se sujetarán al Reglamento si antes de dicho vencimiento lo solicita el Prestador de servicios.

TERCERO.- Se derogan todas las disposiciones reglamentarias y administrativas que se opongan al presente Reglamento.

Dado en la Residencia del Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticuatro días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- **Vicente Fox Quesada.-** Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Pedro Cerisola y Weber.-** Rúbrica.

EXTRACTO del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, otorgado en favor de Carlos Augusto Arvizu Barragán.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

EXTRACTO DEL TITULO DE CONCESION PARA INSTALAR, OPERAR Y EXPLOTAR UNA RED PUBLICA DE TELECOMUNICACIONES, OTORGADO A FAVOR DE CARLOS AUGUSTO ARVIZU BARRAGAN EL 13 DE SEPTIEMBRE DE 1999.

EXTRACTO DEL TITULO DE CONCESION

Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en lo sucesivo la Secretaría, en favor de Carlos Augusto Arvizu Barragán, en lo sucesivo el Concesionario, al tenor de los siguientes antecedentes y condiciones:

1.5. Vigencia. La vigencia de esta Concesión será de 30 años, contados a partir de la fecha de firma de este Título y podrá ser prorrogada de acuerdo con lo señalado por el artículo 27 de la Ley.

2.1. Calidad de los servicios. El Concesionario se obliga a prestar los servicios comprendidos en esta Concesión en forma continua y eficiente, de conformidad con la legislación aplicable y las características técnicas establecidas en el presente Título y sus anexos.

Asimismo, el Concesionario se obliga a instrumentar los mecanismos necesarios para poder llevar a cabo las reparaciones de la Red o las fallas en los servicios, dentro de las ocho horas hábiles siguientes a la recepción del reporte.

El Concesionario buscará que los servicios comprendidos en la presente Concesión se presten con las mejores condiciones de precio, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios, a fin de promover un desarrollo eficiente de las telecomunicaciones. Para ello, el Concesionario deberá enviar a la Comisión, dentro de los ciento veinte días naturales siguientes a la fecha de firma de esta Concesión, los estándares mínimos

de calidad de los servicios, sin perjuicio de que la Comisión expida al efecto reglas de carácter general.

2.6. Servicios de emergencia. El Concesionario deberá poner a disposición de la Comisión, dentro de los seis meses siguientes a la expedición del presente Título, un plan de acciones para prevenir la interrupción de los servicios, así como para proporcionar servicios de emergencia, en casos fortuitos o de fuerza mayor.

En la eventualidad de una emergencia y dentro de su área de cobertura, el Concesionario proporcionará los servicios indispensables que indique la Comisión en forma gratuita sólo por el tiempo y la proporción que amerite la emergencia.

El Concesionario deberá dar aviso a la Secretaría y a la Comisión de cualquier evento que repercuta en forma generalizada o significativa en el funcionamiento de la Red.

Anexo A del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones otorgado por el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en favor de Carlos Augusto Arvizu Barragán, con fecha 13 de septiembre de 1999.

A.1. Servicios comprendidos. En el presente anexo se encuentra comprendido el servicio de televisión por cable, según se define en el artículo 2o. del Reglamento del Servicio de Televisión por Cable.

A.3. Compromisos de cobertura de la Red. El área de cobertura de la Red comprende la(s) población(es) de: Ensenada, Baja California.

El Concesionario se obliga a concluir, durante los primeros cinco años de vigencia de la Concesión, el programa de cobertura de la Red. El número de kilómetros a instalar con infraestructura propia no podrá ser inferior a 5 kilómetros de línea troncal y 18.9 kilómetros de línea de distribución.

El programa de cobertura de la Red tendrá el carácter de obligatorio, sin perjuicio de que el Concesionario, en cada año, pueda construir un número mayor de kilómetros del especificado en su solicitud, siempre que la suma de kilómetros construidos de la Red no exceda de la cantidad total indicada en el propio programa.

Cualquier modificación al programa de cobertura de la Red requerirá de la previa autorización de la Comisión, en términos de la condición 1.4. del presente Título.

El Concesionario se compromete a presentar, en el mes de enero de cada año, el informe de ejecución de obras relacionadas con la Red, realizadas en el año inmediato anterior.

A.4. Especificaciones técnicas de la Red. Las especificaciones técnicas de la Red deberán ajustarse a lo dispuesto por la Ley, sus reglamentos y a las normas oficiales mexicanas correspondientes, en el entendido de que la capacidad del sistema no deberá ser menor a 450 megahertz.

A.13. Contratos con los suscriptores. El Concesionario deberá celebrar contratos por escrito con sus suscriptores y hacer del conocimiento de la Comisión los modelos empleados.

A.14. Servicio no discriminatorio. El Concesionario deberá atender toda solicitud de servicio cuando el domicilio del interesado se encuentre dentro del área donde el Concesionario tenga instalada su Red.

A.15. Interrupciones. Tratándose del servicio de televisión por cable, el periodo de interrupción considerado en la condición 2.2. de este Título será de setenta y dos horas consecutivas.

Leonel López Celaya, Director General de Política de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con fundamento en los artículos 10 fracciones IV, XI y XVII, y 23 del Reglamento Interior de esta dependencia del Ejecutivo Federal, en el acuerdo de fecha 5 de junio de 1987, y a efecto de que se dé cumplimiento a lo establecido en el último párrafo del artículo 26 de la Ley Federal de Telecomunicaciones,

HAGO CONSTAR:

Que el presente Extracto del Título de Concesión compuesto por dos fojas debidamente utilizadas, concuerda fielmente en todas y cada una de sus partes con su original, el cual tuve a la vista y con el cual se cotejó.

Se expide la presente constancia a los veinticuatro días del mes de mayo de dos mil dos.- Conste.- Rúbrica.

(R.- 201998)

SECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA

GUIA para la revisión y fiscalización del cumplimiento por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a las disposiciones de racionalidad y austeridad presupuestaria señaladas en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2004.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de la Función Pública.

EDUARDO ROMERO RAMOS, Secretario de la Función Pública, con fundamento en los artículos 37 fracciones I, II, III, IV, VII y VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5 fracción I y 18 fracciones I, II y VI del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública, he tenido a bien emitir la siguiente:

**GUIA PARA LA REVISION Y FISCALIZACION DEL CUMPLIMIENTO POR PARTE
DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL
A LAS DISPOSICIONES DE RACIONALIDAD Y AUSTRERIDAD PRESUPUESTARIA SEÑALADAS EN
EL DECRETO DE PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACION PARA EL EJERCICIO FISCAL
2004**

CONTENIDO

1. Presentación
2. Objetivos
 - 2.1. Objetivo general
 - 2.2. Objetivos específicos
3. Alcances
4. Disposiciones generales
5. Aspectos a revisar
 - Compactación de estructuras
 - Reducción de gastos administrativos
 - Reducción de gastos de comunicación social
 - Disposiciones de racionalidad
6. Otros conceptos que se deben revisar
7. Disposiciones transitorias

1. Presentación

Con la finalidad de avanzar en las estrategias de promover una nueva hacienda pública y una mayor productividad en el sector público, las cuales fueron establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, así como para consolidar la política de gasto definida en el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2002-2006, se estableció en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2004 (DPEF 2004), diversas disposiciones en materia de racionalidad y austeridad presupuestaria, que deberán ser observadas y atendidas por las dependencias, órganos desconcentrados, entidades paraestatales y la Procuraduría General de la República, asimismo se señala

en su artículo 69 que las secretarías de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y de la Función Pública (SFP) en el ámbito de sus respectivas competencias verificarán los resultados con base en indicadores de la ejecución de los programas y presupuestos de las dependencias y entidades.

En este contexto, los Organos Internos de Control de las dependencias, órganos desconcentrados y entidades de la Administración Pública Federal y de la Procuraduría General de la República, en el ejercicio de las atribuciones que en materia de inspección, control y vigilancia que les confiere las disposiciones aplicables, verificarán el cumplimiento de las disposiciones que en materia de racionalidad y austeridad presupuestaria se señalan con anterioridad. Además, establecerán sistemas de seguimiento y evaluación con el fin de identificar la participación del gasto público en el logro de los objetivos para los que se destinan, así como para comprobar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del DPEF 2004.

A efecto de orientar las revisiones de control y auditorías que desarrollarán los OIC para vigilar y verificar el cumplimiento del ordenamiento legal antes citado, se emite la presente guía.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Proporcionar a los Organos Internos de Control (OIC) en las dependencias, órganos desconcentrados, entidades paraestatales y en la Procuraduría General de la República, un instrumento auxiliar de carácter técnico, que los apoye y oriente en sus intervenciones y revisiones para verificar la aplicación de las medidas de racionalidad y austeridad presupuestaria establecidas en el Título Tercero, Capítulo III del DPEF 2004, publicado en el **Diario Oficial de la Federación**, el 31 de diciembre de 2003.

2.2. Objetivos específicos

- Establecer de conformidad con los artículos 30 y 31 del DPEF 2004, los aspectos básicos que los OIC en las dependencias, Procuraduría General de la República y entidades deberán verificar a través de inspecciones y auditorías que se cumplió con la instrumentación de las medidas de racionalidad y austeridad, así como con la reducción de los recursos destinados a comunicación social para el ejercicio fiscal 2004.
- Vigilar y verificar que las dependencias y entidades atendieron de manera puntual lo señalado por la SHCP en el oficio número 307-A-112 del 4 de febrero del año en curso, relativo a los "Lineamientos para la reducción de estructuras orgánicas y del gasto de carácter administrativo en el ejercicio fiscal 2004", así como con lo establecido en el comunicado número UCEGP/209/363/2004 -307-A-0233, del 11 de marzo de 2004 emitido de manera conjunta por la SHCP y la SFP, referente a los "Lineamientos para la reducción de las erogaciones en comunicación social para el ejercicio fiscal 2004".
- Comprobar que los Programas de Ahorro y Compactación de Estructuras Administrativas que remitieron las dependencias y entidades de la APF y se presentaron el 27 de febrero de 2004 a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la H. Cámara de Diputados, se realizaron conforme a lo establecido en el DPEF 2004, las normas y lineamientos que para tal efecto emitieron la SHCP y la SFP en el ámbito de sus respectivas competencias, así como en base a las políticas establecidas por las dependencias coordinadoras de sector correspondiente.
- Verificar el cumplimiento de las principales leyes, normas, lineamientos y disposiciones aplicables en materia de racionalidad y austeridad presupuestaria, compactación de estructuras administrativas y gastos de comunicación social.

3. Alcances

Los conceptos señalados en la presente Guía son enunciativos mas no limitativos y se complementan con lo señalado en la Guía General de Auditoría Pública y en los Lineamientos para la participación de los Organos Internos de Control en la fiscalización y seguimiento del gasto público federal para 2004.

Esta Guía sólo constituye un instrumento auxiliar de carácter técnico, para apoyar a los Organos Internos de Control en las revisiones y auditorías que lleven a cabo, para constatar el cumplimiento de las disposiciones a las que se refiere, en la inteligencia de que no los exime de dar cabal cumplimiento a las disposiciones de carácter legal, normativo y administrativo que rigen su actuación como entes fiscalizadores y los alcances de los ordenamientos que sustentan la emisión de la presente Guía.

4. Disposiciones generales

De conformidad con lo establecido en el artículo 1, párrafo tercero del DPEF 2004, los titulares de las dependencias y de sus órganos administrativos desconcentrados, de la Procuraduría General de la República, los miembros de los órganos de gobierno y los directores generales o sus equivalentes de las entidades, así como los servidores públicos de las dependencias y entidades facultados para ejercer recursos públicos, en el ámbito de sus respectivas competencias, serán responsables de que se cumpla con lo establecido en el Título Tercero, Capítulo III del DPEF-2004, así como con aquellas disposiciones aplicables que emitan en el presente ejercicio fiscal, en el ámbito de sus respectivas competencias, la SHCP y la SFP.

Las entidades en proceso de desincorporación no están comprendidas en el anexo 1.D ni en los tomos del DPEF-2004, por lo que no están obligadas a cumplir con las disposiciones que se aluden.

Quedan exceptuados de la aplicación de la reducción de 15% de los gastos de carácter administrativo y de la compactación de estructuras las secretarías de la Defensa Nacional y de Marina, por tratarse de estructuras administrativas no civiles, de conformidad con lo establecido en el numeral 2, párrafo tercero del oficio

número 307-A-112 de fecha 4 de febrero de 2004, emitido por la Unidad de Política y Control Presupuestario de la SHCP.

Quedan exceptuados de la aplicación de la reducción de 15% de los gastos de carácter administrativo, pero no de la compactación de estructuras administrativas la Secretaría de Seguridad Pública, así como la Procuraduría General de la República y el Centro de Investigación y Seguridad Nacional, por tratarse de instituciones con funciones de seguridad nacional y orden público, de conformidad con los numerales 2 y 3 del oficio señalado en el párrafo anterior.

5. Aspectos a revisar

Para el cumplimiento de las disposiciones antes citadas, los OIC deberán verificar que la instrumentación del programa especial de reducción de costos y compactación de estructuras administrativas se haya realizado con base en los siguientes criterios definidos por las instancias responsables.

REFERENCIA	ACTIVIDAD
5.1	COMPACTACION DE ESTRUCTURAS
5.1.1	No se hubieran creado nuevas plazas en nivel alguno, a excepción de las expresamente autorizadas en el DPEF 2004.
5.1.2	No se hubieran otorgado incrementos salariales a mandos medios y superiores, ni a los niveles homólogos.
5.1.3	Las dependencias ajustaron su estructura a tres subsecretarías o niveles salariales equivalentes, como máximo, salvo en los casos de excepción (se tendrá que contar con la justificación presentada a las Subsecretarías de Egresos y de la Función Pública). Las plazas afectadas se cancelaron, excepto que se trate de la renivelación de los Oficiales Mayores u otros casos similares.
5.1.4	Se tiene un máximo de tres directores generales adjuntos por Unidad, Coordinación y Dirección General o niveles salariales equivalentes, salvo en los casos de excepción (se tendrá que contar con la justificación presentada a las Subsecretarías de Egresos y de la Función Pública). Las plazas afectadas por estas medidas se cancelaron.
5.1.5	Se eliminaron las secretarías particulares y asesorías o puestos equivalentes de estructuras en las Unidades, Coordinaciones y Direcciones Generales o equivalentes, así como en todas las unidades administrativas de menor jerarquía (verificar que dicho movimiento se haya efectuado durante el mes de enero y que las plazas correspondientes se cancelaron).
5.1.6	Tratándose de asesores y secretarios particulares, las disposiciones establecen que no existan casos de excepción para el sector central (dependencias y órganos desconcentrados).

5.1.7	En las entidades paraestatales de control presupuestario directo, el primer y segundo niveles de la estructura podrán conservar sus plazas de secretarios particulares, y sólo en casos excepcionales, plenamente justificados, las plazas de asesores.
5.1.8	En las entidades paraestatales de control presupuestario indirecto, el primer nivel de la estructura podrá conservar las plazas de secretario particular y, con plena justificación, las de asesores, siempre y cuando se cancele un número de plazas similar al que se pretenda conservar. En los niveles inferiores de la estructura, en todos los casos se deberán eliminar las plazas de secretario particular y asesores.
5.1.9	En los casos de reducción de estructura, se debe verificar el formato E-2 que enviaron las dependencias, órganos y entidades en su programa de ahorro, contra la estructura orgánica autorizada o en proceso de autorización iniciado en 2003.
5.2	REDUCCION DE GASTOS ADMINISTRATIVOS
5.2.1	La base de cálculo para establecer la reducción de cuando menos el equivalente al 15%, se debió de integrar a partir de los recursos aprobados en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2003, a los capítulos de gasto 1000 "Servicios Personales", 2000 "Materiales y Suministros" y 3000 "Servicios Generales", asignados a:
5.2.1.1	Oficialías Mayores (podrán excluirse las áreas que no realicen directamente funciones de administración y las de tecnologías o sistemas de información).
5.2.1.2	Direcciones Generales de personal, de recursos materiales, de recursos financieros, de programación, organización y presupuesto o sus equivalentes.
5.2.1.3	Coordinaciones administrativas.
5.2.1.4	Oficinas que lleven a cabo funciones de comunicación social y oficinas de enlace.
5.2.1.5	Se excluyen de la base de cálculo las provisiones generales que se encuentren presupuestadas en las diversas unidades administrativas adscritas a la Oficialía Mayor.
5.2.1.6	Delegaciones, oficinas y/o representaciones que se tengan en los estados y en el Distrito Federal, así como a las oficinas centrales que las coordinan (se excluye el gasto de programas de atención a la población y el gasto relacionado directamente con la operación de esos programas).
5.2.1.7	Representaciones y oficinas en el extranjero, así como a las oficinas centrales que las coordinan.
5.2.2	Verificar que las bases de cálculo para determinar el 15% de reducción de gasto administrativo se apegue a los lineamientos emitidos por la SHCP. En caso de diferencia de la base de 15%, revisar la justificación que presentaron.
5.2.3	Revisar que se haya aplicado correctamente el concepto de deducciones del efecto neto del Programa de Separación Voluntaria, a saber:
5.2.3.1	Una vez que las dependencias, entidades y órganos desconcentrados hayan devuelto a la SHCP el 25 por ciento del ahorro generado en 2004 por la aplicación del Programa de Separación Voluntaria en 2003 y se haya cubierto el costo de las liquidaciones de las plazas canceladas, podrán destinar el resto de sus economías a cubrir el programa de ahorro de 2004.
5.2.4	En caso de reducciones menores al 15%, verificar que se cuente con la autorización de la SHCP, previa opinión de la SFP a través del Organismo Interno de Control.

5.3	REDUCCION DE GASTOS DE COMUNICACION SOCIAL
5.3.1	Que las dependencias, órganos desconcentrados y entidades hayan reducido en por lo menos un 5 por ciento las erogaciones en materia de comunicación social, con relación a los recursos autorizados en el DPEF 2004. Verificar que las justificaciones se hayan presentado a la SHCP para el ejercicio fiscal 2004.
5.3.2	Que los recursos asignados a actividades de comunicación social no se hayan utilizado con fines de promoción de la imagen institucional de las dependencias o entidades, excepto en aquellas que por la naturaleza de sus funciones así lo requieran.
5.3.3	Que los recursos asignados a actividades de comunicación social en ningún caso y bajo ninguna circunstancia se utilizaron con fines de promoción de imagen personal de funcionarios o de titulares de dependencias o entidades.
5.3.4	Que las dependencias y órganos desconcentrados cuenten con la autorización de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) para la erogación de los recursos asignados a actividades de comunicación social. Para el caso de las entidades, deberán contar con la aprobación de su órgano de gobierno y cuando así proceda también se requerirá la autorización de la SEGOB, en los términos del Acuerdo por el que se establece los lineamientos generales de los programas y las campañas de comunicación social de las dependencias y entidades la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de diciembre de 2003.
5.3.5	Que durante el ejercicio 2004 no se tuvieron ampliaciones presupuestales o traspasos de otros capítulos de gasto a las erogaciones autorizadas por la SEGOB en materia de comunicación social, salvo en el caso de mensajes para atender situaciones de carácter contingente para lo cual se deberá de contar con la autorización de dicha Secretaría y, en su caso, del Organismo de Gobierno.
5.3.6	Que las dependencias y entidades para difundir sus actividades, tanto en medios públicos como privados, sólo contratan publicidad a tarifas comerciales debidamente acreditadas y bajo órdenes de compra en donde se especifique el concepto, destinatarios del mensaje y pautas de difusión en medios electrónicos, así como la cobertura y circulación certificada del medio en cuestión.
5.3.7	Que no se destinen recursos de comunicación social a programas que no estén considerados expresamente en el Presupuesto autorizado 2004.
5.3.8	Que las dependencias y entidades, no hayan convenido el pago de créditos fiscales, ni de cualquier otra obligación de pago a favor de la institución, a través de la prestación de servicios de publicidad, impresiones, inserciones y demás relativos con las actividades de comunicación social.
5.4	DISPOSICIONES DE RACIONALIDAD
5.4.1	Que los vehículos adquiridos por las dependencias y entidades con cargo al presupuesto de 2004 no estén asignados al uso personal de servidores públicos.
5.4.2	Que el pago de los servicios de telefonía celular a servidores públicos, se realice conforme a lo establecido por la SFP (Circular 01 de la SFP).
5.4.3	Que el pago de los gastos de alimentación fuera de las instalaciones de las dependencias y entidades, así como de viáticos y pasajes, sean estrictamente los necesarios por el desempeño de las funciones de los

	servidores públicos (Circular 01 de la SFP).
5.4.4	Que las dependencias y entidades incorporaron en sus respectivas páginas electrónicas, las cuotas anuales de telefonía celular, las de alimentación fuera de las instalaciones de las instituciones y las correspondientes a viáticos y pasajes.
5.4.5	Que las contrataciones de asesorías, estudios e investigaciones, se han reducido al mínimo indispensable y sujetan lo dispuesto en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y las demás disposiciones aplicables.
5.4.6	Que las erogaciones por concepto de gastos de orden social, congresos, convenciones, exposiciones, seminarios, espectáculos culturales, simposios o cualquier otro tipo de foro o evento análogo, cuenten con la autorización expresa e indelegable del titular de la dependencia, órgano desconcentrado o entidad paraestatal (comprobar que los expedientes incluyan, entre otros, los documentos con los que se acredite la contratación u organización requerida, la justificación del gasto, los beneficiarios, los objetivos y programas a los que se dará cumplimiento).
5.4.7	Que las cuotas a organismos internacionales, se encuentren previstas en el Presupuesto de Egresos autorizado para 2004.
5.4.8	Que las adquisiciones o nuevos arrendamientos de bienes inmuebles para oficinas públicas son estrictamente indispensables para el cumplimiento de los objetivos institucionales y se haya evaluado la utilización de bienes inmuebles ociosos o subutilizados, apegándose a lo establecido en la Ley General de Bienes Nacionales y demás disposiciones aplicables.
5.4.9	Que se optimice la utilización de los espacios físicos disponibles en la Administración Pública Federal, dando estricto cumplimiento a las disposiciones aplicables en la materia.
5.4.10	Que los bienes inmuebles subutilizados u ociosos, se pongan a disposición de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales dependiente de la SFP.
5.4.11	Que los arrendamientos financieros de inmuebles representen ahorros como mínimo de 20 por ciento, a lo largo de la vigencia del arrendamiento, con relación a los recursos erogados por arrendamientos puros y los gastos asociados al mismo (contar con el estudio de costo-beneficio).
5.4.12	Que las dependencias y entidades hayan informado trimestralmente a la SHCP y a la SFP sobre los ahorros generados y el destino de los mismos, derivados de los arrendamientos financieros de inmuebles.
5.4.13	Que las dependencias y entidades hayan informado trimestralmente a la SHCP y a la SFP de los avances en los programas de ahorro 2004.

6. Otros conceptos que se deben revisar

La aplicación de las medidas enunciadas, implicará que las dependencias, órganos desconcentrados, entidades paraestatales y la Procuraduría General de la República de la Administración Pública Federal realicen acciones colaterales que en muchos casos no se establecen expresamente en el DPEF-2004, pero que sin embargo, están reguladas por leyes, normas y lineamientos complementarios; por tal razón, los OIC'S tendrán que revisar también lo siguiente:

REFERENCIA	ACTIVIDAD
6.1	En el caso del sector central y entidades apoyadas, verificar que se han autorizado las afectaciones presupuestarias correspondientes, y tratándose de entidades

	paraestatales, modifiquen su flujo de efectivo, conforme a los plazos y términos establecidos en los lineamientos emitidos por la SHCP.
6.2	Verificar que los pagos indemnizatorios del personal de mandos medios y superiores que sea separado, se apegue a los lineamientos emitidos por la SHCP, salvo que existan aspectos contractuales que impliquen la liquidación del personal en términos de las disposiciones legales aplicables.
6.3	Verificar que el Programa de Separación Voluntaria se apegue a los lineamientos emitidos por la SHCP.
6.4	Verificar que se realizó la cancelación total de plazas del Programa de Ahorro 2004 y del Programa de Separación Voluntaria del Ejercicio Fiscal 2003, en los términos y plazo establecidos por la SHCP, en el oficio circular No. 307-A-0228, de fecha 9 de marzo de 2004.
6.5	Verificar que las entidades paraestatales sometieron a la autorización de sus respectivos Organos de Gobierno sus programas de ajuste y compactación de estructuras.
6.6	Verificar que las dependencias, órganos desconcentrados, entidades paraestatales y la Procuraduría General de la República registren ante la Unidad de Servicio Profesional y Recursos Humanos de la Administración Pública Federal de la SFP, las estructuras organizacionales modificadas.
6.7	Verificar que la nómina real corresponde con la estructura ocupacional registrada.
6.8	Verificar que una vez registradas las nuevas estructuras organizacionales y ocupacionales, se realicen, en su caso, las adecuaciones de los reglamentos interiores o equivalentes en las entidades, así como de los manuales de organización y perfiles de puesto y que guarden congruencias con las nuevas estructuras.
6.9	Verificar que los convenios de liquidación o finiquito previstos en el artículo 44 del PEF 2004, se revisen tomando como referencia los criterios que emitió la SHCP a consulta expresa de la SFP.

Las normas, lineamientos y criterios complementarios emitidos por las SHCP y SFP, en el ámbito de sus respectivas facultades y atribuciones, se encuentran disponibles en la página de Internet de la Unidad de Control y Evaluación de la Gestión Pública de la SFP.

7. Disposiciones transitorias

PRIMERA. Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDA. La presente Guía entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a los veintitrés días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.

CIRCULAR por la que se comunica a las dependencias, Procuraduría General de la República y entidades de la Administración Pública Federal, así como a las entidades federativas, que deberán abstenerse de aceptar propuestas o celebrar contratos con la empresa Ediciones Atticus, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de la Función Pública.- Organismo Interno de Control en Talleres Gráficos de México.- Área de Responsabilidades.

OFICIO CIRCULAR No. OIC/ARQ/002/2004

CIRCULAR POR LA QUE SE COMUNICA A LAS DEPENDENCIAS, PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, ASI COMO A LAS ENTIDADES FEDERATIVAS, QUE

DEBERAN ABSTENERSE DE ACEPTAR PROPUESTAS O CELEBRAR CONTRATOS CON LA EMPRESA
EDICIONES ATTICUS, S.A. DE C.V.

Oficiales mayores de las dependencias,
Procuraduría General de la República
y equivalentes de las entidades de la
Administración Pública Federal y de los
gobiernos de las entidades federativas.
Presentes.

Con fundamento en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2, 4, 8 y 9 primer párrafo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo de aplicación supletoria; 60 primero y penúltimo párrafo en relación con la fracción IV del último artículo en mención, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día cuatro de enero de dos mil; en cumplimiento a lo ordenado en el resolutivo quinto de la resolución de fecha 22 de septiembre de dos mil cuatro, que se dictó en el expediente número SAN.P./006/2004, mediante el cual

se resolvió el procedimiento de sanción administrativa incoado a la empresa Ediciones Atticus, S.A. de C.V.; esta autoridad administrativa hace de su conocimiento que a partir del día siguiente al en que se publique la presente Circular en el **Diario Oficial de la Federación**, deberán abstenerse de recibir propuestas o celebrar contrato alguno sobre las materias de adquisiciones, arrendamientos, servicios del sector público, obras públicas y servicios relacionados con las mismas, con dicha empresa de manera directa o por interpósita persona, por el plazo de tres meses.

En virtud de lo señalado en el párrafo anterior, los contratos adjudicados y los que actualmente se tengan formalizados con la mencionada infractora, no quedarán comprendidos en la aplicación de la presente Circular.

Las entidades federativas y los municipios interesados deberán cumplir con lo señalado en esta Circular cuando las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública que contraten, se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal.

Una vez transcurrido el plazo antes señalado, concluirán los efectos de la presente Circular, sin que sea necesario algún otro comunicado.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 24 de septiembre de 2004.- La Titular del Área de Responsabilidades, **Marisol Mondragón Ugalde**.- Rúbrica.

CIRCULAR por la que se comunica a las dependencias, Procuraduría General de la República y entidades de la Administración Pública Federal, así como a las entidades federativas y los municipios, estos dos últimos cuando las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública que contraten, se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, que deberán abstenerse de aceptar propuestas o celebrar contratos con la empresa Construcciones Especializadas Miral, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de la Función Pública.- Órgano Interno de Control en Petroquímica Cangrejera, S.A. de C.V.- Área de Responsabilidades.- Expediente DS 0004/2003.

CIRCULAR No. 18/580/AR/709/2004

CIRCULAR POR LA QUE SE COMUNICA A LAS DEPENDENCIAS, PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, ASI COMO A LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y LOS MUNICIPIOS, ESTOS DOS ULTIMOS CUANDO LAS ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS, ASI COMO LA OBRA PUBLICA QUE CONTRATEN, SE REALICEN CON CARGO TOTAL O PARCIAL A FONDOS FEDERALES, CONFORME A LOS CONVENIOS QUE CELEBREN CON EL EJECUTIVO FEDERAL; QUE DEBERAN

ABSTENERSE DE ACEPTAR PROPUESTAS O CELEBRAR CONTRATOS CON LA EMPRESA CONSTRUCCIONES ESPECIALIZADAS MIRAL, S.A. DE C.V.

Oficiales mayores de las dependencias,
Procuraduría General de la República
y equivalentes de las entidades de la
Administración Pública Federal y de los
gobiernos de las entidades federativas
y municipios.
Presentes.

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 18, 26 y 37 fracciones VIII, XII y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2 literal C y 64 fracción I, numeral 5 del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública; 11, 59 y 60 fracción I de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, 69 y 70 de su Reglamento; 1, 2, 3, 32, 35 fracción I, 39 y 70 fracciones II y VI, 72, 73, 76 y 83 de la Ley Federal

de Procedimiento Administrativo y en cumplimiento a lo ordenado en el resolutive tercero de la resolución de fecha 20 de septiembre de 2004, que se dictó en el expediente DS-004/2003, mediante el cual se resolvió el procedimiento de sanción administrativa iniciado a la empresa Construcciones Especializadas Miral, S.A. de C.V.; esta autoridad administrativa hace de su conocimiento que a partir del día siguiente al en que se publique la presente Circular en el **Diario Oficial de la Federación**, deberán abstenerse de recibir propuestas o celebrar contrato alguno sobre las materias de adquisiciones, arrendamientos, servicios, obras públicas y servicios relacionados con las mismas, con dicha empresa de manera directa o por interpósita persona, por el plazo de cinco meses.

En virtud de lo señalado en el párrafo anterior, los contratos adjudicados y los que actualmente se tengan formalizados con la mencionada infractora, no quedarán comprendidos en la aplicación de la presente Circular.

Las entidades federativas y los municipios interesados deberán cumplir con lo señalado en esta Circular cuando las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública que contraten, se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal.

Una vez transcurrido el plazo antes señalado, concluirán los efectos de la presente Circular, sin que sea necesario algún otro comunicado.

Coatzacoalcos, Ver., a veinte de septiembre de dos mil cuatro.- El Titular del Área de Responsabilidades del Órgano Interno de Control en Petroquímica Cangrejera, Sociedad Anónima de Capital Variable, **Jorge Sánchez Figueroa**.- Rúbrica.

SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 1-00-94 hectárea de temporal de uso común, de terrenos del ejido Mapastepec, municipio del mismo nombre, Chis.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación; 94, 95, 96 y 97

de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 16806 de fecha 9 de febrero del 2001, la Secretaría de la Defensa Nacional solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 1-00-00.08 Ha., de terrenos del ejido denominado "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec del Estado de Chiapas, para destinarlos a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación, y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12571. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 1-00-94 Ha., de temporal de uso común.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que la superficie que se expropia se encuentra ocupada con las instalaciones de la Secretaría de la Defensa Nacional, en virtud de la anuencia otorgada mediante Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 27 de abril del 2003, por el núcleo agrario "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 12 de agosto de 1936, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 9 de febrero de 1937 y ejecutada el 14 de enero de 1940, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 10,347-00-00 Has., para beneficiar a 706 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; por Resolución Presidencial de fecha 19 de diciembre de 1984, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de enero de 1985 y ejecutada el 23 de mayo de 1987, se concedió por concepto de primera ampliación de ejido al núcleo ejidal "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 62-00-79 Has., para beneficiar a 60 capacitados en materia agraria; por Decreto Presidencial de fecha 24 de diciembre de 1985, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 31 de diciembre de 1985, se expropió al ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 0-26-21.50 Ha., a favor del Instituto Mexicano del Seguro Social, para destinarse a la construcción de una unidad de medicina familiar; por Resolución Presidencial de fecha 19 de agosto de 1986, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de agosto de 1986, se incorporó al régimen ejidal del ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 1,000-00-00 Has., mismas que adquirió por donación que le hizo la Sociedad Carriles y Compañía y se concede a dicho núcleo de población una superficie de 53-84-24 Has., por demasías propiedad de la Nación, localizadas en la misma finca, para la explotación colectiva de los ejidatarios del poblado gestor, ejecutándose dicha resolución en sus términos; por Decreto Presidencial de fecha 1o. de agosto de 1991, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de agosto de 1991, se expropió al ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 0-67-58.25 Ha., a favor de la Comisión Federal de Electricidad, para destinarse a la construcción de la subestación Mapastepec; por Resolución Presidencial de fecha 23 de septiembre de 1991, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 26 de septiembre de 1991, se concedió por concepto de segunda ampliación de ejido al núcleo ejidal "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 515-79-60 Has., para los usos colectivos de 31 capacitados en materia agraria, ejecutándose dicha resolución en sus términos; por Decreto Presidencial de fecha 30 de junio de 1993, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de julio de 1993, se expropió al ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 358-97-92.74 Has., a favor de la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra, para destinarse a su regularización mediante la venta a los avecindados de los solares que ocupan y para que se construyan viviendas populares de interés social en los lotes que resulten vacantes; y por Decreto Presidencial de fecha 4 de noviembre de 1994, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de noviembre de 1994, se expropió al ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, una superficie de 36-07-65 Has., a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para destinarse al derecho de vía de la carretera Costera del Pacífico, tramo Arriaga-Huixtla.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 0855 VSA de fecha 27 de mayo del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$695,494.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por la 1-00-94 Ha., de terrenos de temporal a expropiar es de \$702,031.64.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que la construcción de las instalaciones militares y el desarrollo de actividades castrenses en la superficie que se expropia, proporciona al Instituto Armado la infraestructura necesaria para cumplir cabalmente con su misión constitucional, ejecutando los planes necesarios para la defensa del país.

SEGUNDO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en el expediente de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en los medios empleados para la defensa nacional o para el mantenimiento de la paz pública, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apegarse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación, 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 1-00-94 Ha., de temporal de uso común, de terrenos del ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas, será a favor de la Secretaría de la Defensa Nacional para destinarlos a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$702,031.64 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 1-00-94 Ha., (UNA HECTÁREA, NOVENTA Y CUATRO CENTIÁREAS) de temporal de uso común, de terrenos del ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec del Estado de Chiapas, a favor de la Secretaría de la Defensa Nacional, quien las destinará a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de la Defensa Nacional pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$702,031.64 (SETECIENTOS DOS MIL, TREINTA Y UN PESOS 64/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la

reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercerá las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de la Defensa Nacional, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribáse el presente Decreto por el que se expropien terrenos del ejido "MAPASTEPEC", Municipio de Mapastepec del Estado de Chiapas, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútase.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticuatro días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de la Defensa Nacional, **Gerardo Clemente Ricardo Vega García**.- Rúbrica.

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 0-94-67 hectárea de temporal de uso común, de terrenos del ejido Motozintla, municipio del mismo nombre, Chis.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación; 94, 95, 96 y 97 de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 16807 de fecha 7 de marzo del 2001, la Secretaría de la Defensa Nacional solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 0-94-67.172 Ha., de terrenos del ejido denominado "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla del Estado de Chiapas, para destinarlos a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, en la citada región, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación, y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12579. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 0-94-67 Ha., de temporal de uso común.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que la superficie que se expropia se encuentra ocupada con las instalaciones construidas por la Secretaría de la Defensa Nacional, en virtud de la anuencia otorgada mediante constancia de fecha 2 de marzo del 2003, suscrita por los integrantes del Comisariado Ejidal y Consejo de Vigilancia del núcleo agrario "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 16 de abril de 1935, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 21 de mayo de 1935 y ejecutada el 21 de noviembre de 1938, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, una superficie

de 3,509-88-28 Has., para beneficiar a 117 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; por Decreto Presidencial de fecha 26 de agosto de 1994, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 1o. de septiembre de 1994, se expropió al ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, una superficie de 37-03-68 Has., a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para destinarse a la construcción de la carretera Fronteriza del Sur, tramo Huixtla-Motozintla-Comalapa; por Decreto Presidencial de fecha 15 de marzo de 1999, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 17 de marzo de 1999, se expropió al ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, una superficie de 4-29-13.21 Has., en favor de los damnificados que resultaron por el desbordamiento de los ríos que atraviesan las regiones del Soconusco, Istmo, Costa, Sierra y Fraylesca del Estado de Chiapas, para destinarse a que se regularice la tenencia de la tierra rural y, en su oportunidad, se construyan las viviendas que permitan satisfacer las necesidades colectivas surgidas por el desastre natural ocurrido; por Decreto Presidencial de fecha 15 de marzo de 1999, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 17 de marzo de 1999, se expropió al ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, una superficie de 16-50-74.02 Has., en favor de los damnificados que resultaron por el desbordamiento de los ríos que atraviesan las regiones del Soconusco, Istmo, Costa, Sierra y Fraylesca del Estado de Chiapas, para destinarse a que se regularice la tenencia de la tierra rural y, en su oportunidad, se construyan las viviendas que permitan satisfacer las necesidades colectivas surgidas por el desastre natural ocurrido; y por Decreto Presidencial de fecha 27 de junio del 2003, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de julio del 2003, se expropió al ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, una superficie de 38-90-08 Has., a favor de la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra, para destinarse a su regularización y titulación legal mediante la venta a los avocindados de los solares que ocupan, la venta de los lotes vacantes a los terceros que le soliciten un lote o para que se construyan viviendas de interés social, así como la donación de las áreas necesarias para equipamiento, infraestructura y servicios urbanos municipales en la zona.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 1318 VSA de fecha 20 de julio del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$738,106.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por la 0-94-67 Ha., de terrenos de temporal a expropiar es de \$698,764.95.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que la construcción de las instalaciones militares en la superficie que se expropia proporciona al Instituto Armado la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades castrenses, para cumplir cabalmente con su misión constitucional ejecutando los planes necesarios para la defensa del país.

SEGUNDO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en los medios empleados para la defensa nacional o para el mantenimiento de la paz pública, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apegarse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracción VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 1o., fracción VI de la Ley de Expropiación, 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 0-94-67 Ha., de temporal de uso común, de terrenos del ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla, Estado de Chiapas, será a favor de la Secretaría de la Defensa Nacional para destinarlos a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea

Mexicanos, en la citada región. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$698,764.95 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 0-94-67 Ha., (NOVENTA Y CUATRO ÁREAS, SESENTA Y SIETE CENTIÁREAS) de temporal de uso común, de terrenos del ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla del Estado de Chiapas, a favor de la Secretaría de la Defensa Nacional, quien las destinará a la construcción de instalaciones militares, el desarrollo de actividades castrenses en general y adiestramiento al personal del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, en la citada región.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de la Defensa Nacional pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$698,764.95 (SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL, SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS 95/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercitará las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de la Defensa Nacional, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribáse el presente Decreto por el que se expropian terrenos del ejido "MOTOZINTLA", Municipio de Motozintla del Estado de Chiapas, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútese.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticuatro días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de la Defensa Nacional, **Gerardo Clemente Ricardo Vega García**.- Rúbrica.

COMISION REGULADORA DE ENERGIA

RESOLUCION por la que se establece la metodología del precio máximo del gas licuado de petróleo objeto de venta de primera mano, conforme al Decreto del Ejecutivo Federal publicado el 27 de febrero de 2003, aplicable para el mes de octubre de 2004.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.- Secretaría Ejecutiva.

RESOLUCION Núm. RES/276/2004

RESOLUCION POR LA QUE SE ESTABLECE LA METODOLOGIA DEL PRECIO MAXIMO DEL GAS LICUADO DE PETROLEO OBJETO DE VENTA DE PRIMERA MANO, CONFORME AL DECRETO DEL EJECUTIVO FEDERAL PUBLICADO EL 27 DE FEBRERO DE 2003 EN EL **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION**, APLICABLE PARA EL MES DE OCTUBRE DE 2004.

RESULTANDO

Primero. Que el 27 de febrero de 2003 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación (DOF)** el Decreto por el que el Ejecutivo Federal, en ejercicio de la facultad que le confiere el artículo 89 fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, determina que el gas licuado de petróleo (gas LP) y los servicios involucrados en su entrega quedarán sujetos a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales (el Decreto).

Segundo. Que el 10 de julio de 2003 se publicó en el DOF, el diverso por el que se reforma el Decreto de manera que la vigencia de éste se amplió hasta el 31 de diciembre de 2003.

Tercero. Que el 27 de noviembre de 2003 se publicó en el DOF el diverso por el que se reforma el Decreto de manera que la vigencia de éste se amplió hasta el 30 de junio de 2004, y

Cuarto. Que el 30 de junio de 2004 se publicó en el DOF, el diverso por el que se reforma el Decreto de manera que la vigencia de éste se amplió hasta el 31 de diciembre de 2004.

CONSIDERANDO

Primero. Que de conformidad con el artículo tercero del Decreto, en relación con el artículo 3 fracción XXII de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, corresponde a esta Comisión expedir la metodología para la determinación del precio máximo del gas LP objeto de venta de primera mano (el precio máximo del gas LP).

Segundo. Que de acuerdo con el Decreto, alrededor del setenta por ciento del consumo de gas LP se destina al sector residencial, lo que equivale a que el ochenta por ciento de los hogares utilice este combustible; y que la situación de incertidumbre en los mercados de los energéticos en el mundo trae como resultado un incremento en el precio del gas LP por lo que se hace necesario moderar el efecto de la volatilidad del precio de este producto en favor de los consumidores.

Tercero. Que asimismo, el Decreto establece que con el propósito de continuar con el reordenamiento del mercado nacional de gas LP, es responsabilidad del Ejecutivo Federal, a efecto de evitar la insuficiencia en el abasto del combustible, tomar las medidas pertinentes para regular temporalmente los precios máximos de este producto, así como los criterios para su determinación que permitan alcanzar un equilibrio en los resultados comerciales vinculados con las ventas de primera mano de dicho producto.

Cuarto. Que en este contexto, el propio Decreto señala que se considera conveniente que el gas LP y los servicios involucrados en su entrega, queden sujetos a precios máximos de venta de primera mano y de venta al usuario final por razones de orden público e interés social, toda vez que se trata de bienes y servicios necesarios para la economía del país y que utiliza la gran mayoría de la población.

Quinto. Que el artículo primero del Decreto señala que "el gas licuado de petróleo y los servicios involucrados en su entrega quedarán sujetos a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, en los términos del presente decreto."

Sexto. Que para efectos de lo anterior, el artículo tercero del Decreto establece que:

"Conforme a lo previsto en el presente Decreto, la Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Reguladora de Energía, y considerando la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, establecerá la metodología para la determinación del precio de venta de primera mano del gas licuado de petróleo y la Secretaría de Economía fijará el precio máximo de venta del gas licuado de petróleo al usuario final.

"Para los efectos del párrafo anterior, las secretarías de Energía y de Economía, la primera por conducto de la Comisión Reguladora de Energía, buscarán moderar el efecto de la volatilidad del precio del gas licuado de petróleo, con base en criterios que eviten la insuficiencia en el

abasto y que permitan alcanzar un equilibrio en los resultados comerciales vinculados con las ventas de primera mano de dicho producto."

Séptimo. Que en el diverso al que se hace referencia en el Resultando Cuarto anterior se señala, entre otros aspectos, lo siguiente:

- I. Que durante la vigencia de los Decretos publicados el 12 de marzo y el 5 de septiembre de 2001, el 4 de septiembre de 2002, y el 27 de febrero, 10 de julio y 27 de noviembre todos de 2003, el precio máximo de venta a usuarios finales del gas licuado de petróleo ha quedado controlado lo que ha evitado un detrimento mayor en la economía de las familias mexicanas, y
- II. Que en fechas recientes se han agudizado las condiciones de incertidumbre en los mercados energéticos, lo que ha propiciado un incremento mayor en el precio del gas LP, por lo que se hace necesario continuar moderando el efecto de la volatilidad del precio de este producto con el propósito de preservar la economía de las familias mexicanas;

Octavo. Que como consecuencia de lo antes expresado y por razones de orden público e interés social, el Ejecutivo Federal consideró conveniente ampliar la vigencia del Decreto con la finalidad de que el gas LP y los servicios involucrados en su entrega continúen sujetos a precios máximos de venta de primera mano y de venta al usuario final.

Noveno. Que en la elaboración de la presente Resolución, esta Comisión incorporó los puntos de vista consensuados por los integrantes del grupo interinstitucional convocado por la Oficina de la Presidencia para las Políticas Públicas, dependiente de la Oficina Ejecutiva de la Presidencia de la República, en el que participan las secretarías de Hacienda y Crédito Público, Economía, Energía, Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB), así como esta Comisión, con el propósito de evaluar distintas alternativas para la determinación del precio máximo de gas LP y sus repercusiones sobre los precios de este energético al usuario final.

Décimo. Que en cumplimiento del artículo tercero del Decreto, mediante oficio número SE/UPE/2108/2004, de fecha 27 de septiembre del presente año, esta Comisión solicitó la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sobre el proyecto de la presente Resolución.

Undécimo. Que en respuesta a la comunicación a que hace referencia el Considerando anterior, con fecha 29 de septiembre de 2004, mediante oficio número 102-K-IV-A-250, la Dirección General Adjunta de Precios y Tarifas de la Subsecretaría de Ingresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público emitió su opinión manifestando que:

*"...la decisión de autorizar a Pemex Gas y Petroquímica Básica para calcular el precio máximo de gas LP objeto de venta de primera mano de forma tal que el promedio ponderado nacional del precio máximo a usuarios finales del gas licuado de petróleo para el mes de octubre refleje, por el componente de venta de primera mano, un incremento de 1.25 por ciento respecto al promedio ponderado correspondiente a los precios fijados en el Acuerdo publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 31 de agosto de 2004, es una medida que contribuye a moderar el efecto de la alta volatilidad del precio internacional de este combustible."*

Duodécimo. Que con base en lo previsto en el Decreto, y considerando la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a la que se hace referencia en el Considerando anterior, esta Comisión establece como metodología para la determinación del precio máximo del gas LP objeto de venta de primera mano para el mes de octubre de 2004, que dicho precio deberá calcularse de forma tal que el promedio ponderado nacional del precio máximo de venta del gas LP y de los servicios involucrados en su entrega al usuario final para ese mes, alcance un incremento por el componente de venta de primera mano de 1.25% en relación con el nivel que prevaleció durante el mes de septiembre de 2004.

Decimotercero. Que para los efectos anteriores, PGPB deberá considerar los valores indicativos de los costos de los demás servicios involucrados en la entrega del LP al usuario final que, conforme al Decreto, la Secretaría de Economía estableció como aplicables para el mes de septiembre de 2004, a saber, los denominados flete del centro embarcador a la planta de almacenamiento para distribución y margen de comercialización.

Decimocuarto. Que la determinación del precio máximo del gas LP conforme al Considerando Duodécimo anterior, constituye una medida tendiente a moderar el efecto de la volatilidad del precio del gas LP con base en criterios que permitan alcanzar un equilibrio en los resultados comerciales vinculados con las ventas de primera mano del energético.

Decimoquinto. Que en términos del artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, antes de la emisión de los actos administrativos a que se refiere el artículo 4 de dicha ley, se requerirá la

presentación de una Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR) ante la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (Cofemer), y

Decimosexto. Que mediante oficio número COFEME/04/2063, de fecha 29 de septiembre de 2004, la Cofemer emitió su dictamen final sobre la MIR relativa a la presente Resolución y señaló que se puede proceder a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Por lo expuesto, y con fundamento en los artículos 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7 de la Ley Federal de Competencia Económica; y 3 fracción XXII, 4 y 11 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, esta Comisión:

RESUELVE

Primero. Para el mes de octubre de 2004, Pemex Gas y Petroquímica Básica calculará el precio máximo del gas LP objeto de venta de primera mano, de forma tal que el promedio ponderado nacional del precio máximo de venta de gas licuado de petróleo y de los servicios involucrados en su entrega al usuario final para ese mes alcance, por el componente de venta de primera mano, un incremento de 1.25 por ciento respecto del promedio ponderado correspondiente a los precios fijados en el Acuerdo de la Secretaría de Economía publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 31 de agosto de 2004.

Segundo. Para los efectos del Resolutivo anterior, Pemex Gas y Petroquímica Básica estimará el precio máximo de venta de gas licuado de petróleo y de los servicios involucrados en su entrega al usuario final para el mes de octubre, considerando los costos de dichos servicios que la Secretaría de Economía haya establecido como aplicables para el mes de septiembre de 2004, a saber, los costos de los denominados flete del centro embarcador a la planta de almacenamiento para distribución y margen de comercialización.

Tercero. Notifíquese la presente Resolución a Pemex Gas y Petroquímica Básica y hágase de su conocimiento que el presente acto administrativo puede ser impugnado interponiendo en su contra el recurso de reconsideración previsto por el artículo 11 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, y que el expediente respectivo se encuentra y puede ser consultado en las oficinas de esta Comisión ubicadas en avenida Horacio 1750, colonia Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, 11510, México, D.F.

Cuarto. Publíquese esta Resolución en el **Diario Oficial de la Federación**.

Quinto. Inscríbese la presente Resolución en el registro a que se refiere la fracción XVI del artículo 3 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía bajo el número RES/276/2004.

México, D.F., a 30 de septiembre de 2004.- El Presidente, **Dionisio Pérez-Jácome**.- Rúbrica.- Los Comisionados: **Francisco Barnés**, **Raúl Monteforte**, **Adrián Rojí**.- Rúbricas.

(R.- 202102)

CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL

VIGESIMA Tercera Actualización del Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Consejo de Salubridad General.

El Consejo de Salubridad General, con fundamento en los artículos 17 fracción IX de la Ley General de Salud; 74 del Reglamento de Insumos para la Salud y 5 fracción XI del Reglamento Interior de este Consejo, da a conocer la:

VIGESIMA TERCERA ACTUALIZACION DEL CATALOGO DE MEDICAMENTOS GENERICOS INTERCAMBIABLES

INCLUSIONES

Denominación Genérica	Forma Farmacéutica	Presentación	Laboratorio y Registro
AMBROXOL	Solución oral	750 mg/100 ml envase con 30 ml	PROTEIN 084M91 SSA
AMIKACINA	Solución inyectable	100 mg/2 ml envase con 2 ampolletas	PISA 249M87 SSA
AMIKACINA	Solución inyectable	500 mg/2 ml envase con 2 ampolletas	PISA 249M87 SSA
AMIKACINA	Solución inyectable	1 g/4 ml envase con una jeringa prellenada	PISA 249M87 SSA

BENZONATATO	Perlas	100 mg envase con 20 perlas	ZERBONI 321M2004 SSA
BLEOMICINA	Solución inyectable	50 UI envase frasco ampula con liofilizado	ANDROMACO 043M2001 SSA
BLEOMICINA	Solución inyectable	50 UI envase con 10 frascos ampula con liofilizado	ANDROMACO 043M2001 SSA
CEFOTAXIMA	Solución inyectable	500 mg envase frasco ampula con polvo y ampolleta con 5 ml de diluyente	PRODUCTOS MEDIX 3952004 SSA
CEFOTAXIMA	Solución inyectable	1 g envase frasco ampula con polvo y ampolleta con 5 ml de diluyente	PRODUCTOS MEDIX 3952004 SSA
CISAPRIDA	Tabletas	5 mg envase con 30 tabletas	PISA 367M2002 SSA
CLINDAMICINA	Cápsulas	300 mg envase con 16 cápsulas	LEMERY 347M90 SSA
CLORANFENICOL	Ungüento oftálmico	5 mg/g envase con 5 g	PHARMACOS EXAKTA 513M2001 SSA
DANAZOL	Cápsulas	100 mg envase con 50 cápsulas	LEMERY 116M89 SSA
DESMOPRESINA	Solución en aerosol	89 µg/ml envase con 2.5 ml	PIZZARD 354M96 SSA
DESMOPRESINA	Solución en aerosol	89 µg/ml envase con 5 ml	PIZZARD 354M96 SSA
DEXTROPROPOXIFENO	Tabletas	65 mg envase con 10 tabletas	DIVA 85855 SSA
DEXTROPROPOXIFENO	Tabletas	65 mg envase con 20 tabletas	DIVA 85855 SSA
DOXORRUBICINA	Solución inyectable	10 mg envase frasco ampula	ARMSTRONG 326M2004 SSA
DOXORRUBICINA	Solución inyectable	50 mg envase frasco ampula	ARMSTRONG 326M2004 SSA
FUROSEMIDA	Solución inyectable	20 mg/2 ml envase con 5 ampolletas	RANDALL 77347 SSA
GENTAMICINA	Solución inyectable	20 mg/2 ml envase con 2 ampolletas o frascos ampula	PISA 85429 SSA
GENTAMICINA	Solución inyectable	80 mg/2 ml envase con 2 ampolletas o frascos ampula	PISA 85429 SSA
GENTAMICINA	Solución inyectable	160 mg/2 ml envase con una ampolleta	PISA 85429 SSA
GENTAMICINA	Solución inyectable	160 mg/2 ml envase con 2 ampolletas	PISA 85429 SSA
GENTAMICINA	Solución inyectable	160 mg/2 ml envase con jeringa prellenada	PISA 85429 SSA
HIDROCORTISONA	Solución inyectable	100 mg envase frasco ampula y diluyente con 2 ml	CRYOPHARMA 80025 SSA
HIDROCORTISONA	Solución inyectable	100 mg envase con 50 frascos ampula y 50 diluyente con 2 ml	CRYOPHARMA 80025 SSA
HIDROCORTISONA	Solución inyectable	100 mg envase con 50 frascos ampula	CRYOPHARMA 80025 SSA
HIDROCORTISONA	Solución inyectable	500 mg envase frasco ampula y diluyente con 5 ml	CRYOPHARMA 80025 SSA
HIDROCORTISONA	Solución inyectable	500 mg envase con 2 frascos ampula y 2 diluyentes con 5 ml	CRYOPHARMA 80025 SSA
INSULINA HUMANA INTERMEDIA NPH	Suspensión inyectable	100 UI/ml envase frasco ampula con 10 ml	LEMERY 224M2004 SSA

INSULINA HUMANA INTERMEDIA NPH	Suspensión inyectable	100 UI/ml envase con 5 cartuchos con 3 ml	LEMERY 224M2004 SSA
LIDOCAINA	Solución inyectable	10 mg/ml envase con 5 frascos ampula de 50 ml	PISA 067M88 SSA
LIDOCAINA	Solución inyectable	10 mg/ml envase con frasco ampula de 50 ml	PISA 067M88 SSA
LIDOCAINA	Solución inyectable	20 mg/ml envase ampolleta con 2 ml	PISA 067M88 SSA
LIDOCAINA	Solución inyectable	35 mg/3.5 ml envase ampolleta con 3.5 ml	PISA 067M88 SSA
LIDOCAINA	Solución inyectable	40 mg/4 ml envase ampolleta con 4 ml	PISA 067M88 SSA
LINDANO	Suspensión dérmica	1 g/100 ml envase con 20 ml	ARMSTRONG 90720 SSA
LINDANO	Suspensión dérmica	1 g/100 ml envase con 60 ml	ARMSTRONG 90720 SSA
LINDANO	Suspensión dérmica	1 g/100 ml envase con 120 ml	ARMSTRONG 90720 SSA
LINDANO	Suspensión dérmica	1 g/100 ml envase con 250 ml	ARMSTRONG 90720 SSA
MAGNESIO, SULFATO DE	Solución inyectable	1 g/10 ml envase con una ampolleta	PLASTI ESTERIL 566M98 SSA
MAGNESIO, SULFATO DE	Solución inyectable	2 g/10 ml envase con una ampolleta	PLASTI ESTERIL 566M98 SSA
MEGESTROL	Tabletas	40 mg envase con 100 tabletas	LEMERY 081M95 SSA
METILPREDNISOLONA	Solución inyectable	500 mg envase con 50 frascos ampula con liofilizado y 50 ampolletas con 8 ml de diluyente	CRYOPHARMA 88488 SSA
METILPREDNISOLONA	Solución inyectable	500 mg envase con 50 frascos ampula con liofilizado	CRYOPHARMA 88488 SSA
METILPREDNISOLONA	Solución inyectable	500 mg envase con frasco ampula con liofilizado	CRYOPHARMA 88488 SSA
METOTREXATO	Solución inyectable	50 mg/2 ml envase con 5 frascos ampula	ANDROMACO 072M2000 SSA
METRONIDAZOL	Tabletas	500 mg envase con 30 tabletas	SYDENHAM 78173 SSA
ORFENADRINA	Solución inyectable	60 mg/2 ml envase con 6 ampolletas	PISA 332M2004 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	30 mg/5 ml envase con frasco ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	30 mg/5 ml envase con 10 frascos ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	100 mg/16.7 ml envase con frasco ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	100 mg/16.7 ml envase con 3 frascos ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	150 mg/25 ml envase con frasco ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PACLITAXEL	Solución inyectable	300 mg/50 ml envase con frasco ampula	CRYOPHARMA 418M2003 SSA
PANCREATINA	Cápsulas	300 mg envase con 30 cápsulas	PISA 104M96 SSA

PANCREATINA	Cápsulas	300 mg envase con 50 cápsulas	PISA 104M96 SSA
POTASIO, SALES DE	Tabletas solubles	50 tabletas solubles	ZERBONI 108M84 SSA
RANITIDINA	Grageas	150 mg envase con 30 grageas	MERCK 335M97 SSA
RIBAVIRINA	Cápsulas	200 mg envase con 12 cápsulas	LEMERY 492M2000 SSA
RIBAVIRINA	Cápsulas	200 mg envase con 18 cápsulas	LEMERY 492M2000 SSA
RIBAVIRINA	Cápsulas	400 mg envase con 12 cápsulas	LEMERY 492M2000 SSA
RIBAVIRINA	Cápsulas	400 mg envase con 18 cápsulas	LEMERY 492M2000 SSA
SALBUTAMOL	Suspensión en aerosol	200 dosis envase presurizado con 19 g	IVAX 201M2002 SSA
SENOSIDOS A-B	Tabletas	187 mg envase con 20 tabletas	KENER 023M93 SSA
VANCOMICINA	Solución inyectable	500 mg envase con un frasco ampula	ANDROMACO 422M99 SSA
VANCOMICINA	Solución inyectable	500 mg envase con 10 frascos ampula	ANDROMACO 422M99 SSA
VANCOMICINA	Solución inyectable	1 g envase con un frasco ampula	ANDROMACO 422M99 SSA
VANCOMICINA	Solución inyectable	1 g envase con 10 frascos ampula	ANDROMACO 422M99 SSA

El Consejo de Salubridad General acordó publicar en el **Diario Oficial de la Federación** la Vigésima Tercera Actualización del Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables.

México, D.F., a 14 de septiembre de 2004.- La Secretaria del Consejo de Salubridad General, **Mercedes Juan López**.- Rúbrica.

BANCO DE MEXICO

TIPO de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana.

Al margen un logotipo, que dice: Banco de México.

TIPO DE CAMBIO PARA SOLVENTAR OBLIGACIONES DENOMINADAS EN MONEDA EXTRANJERA PAGADERAS EN LA REPUBLICA MEXICANA

Con fundamento en el artículo 35 de la Ley del Banco de México; en los artículos 8o. y 10o. del Reglamento Interior del Banco de México, y en los términos del numeral 1.2 de las Disposiciones Aplicables a la Determinación del Tipo de Cambio para Solventar Obligaciones Denominadas en Moneda Extranjera Pagaderas en la República Mexicana, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de marzo de 1996, el Banco de México informa que el tipo de cambio citado obtenido el día de hoy conforme

al procedimiento establecido en el numeral 1 de las Disposiciones mencionadas, fue de \$11.3884 M.N. (ONCE PESOS CON TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO DIEZMILESIMOS MONEDA NACIONAL) por un dólar de los EE.UU.A.

La equivalencia del peso mexicano con otras monedas extranjeras se calculará atendiendo a la cotización que rija para estas últimas contra el dólar de los EE.UU.A., en los mercados internacionales el

día en que se haga el pago. Estas cotizaciones serán dadas a conocer, a solicitud de los interesados, por las instituciones de crédito del país.

Atentamente

México, D.F., a 30 de septiembre de 2004.- BANCO DE MEXICO: El Director de Disposiciones de Banca Central, **Fernando Corvera Caraza**.- Rúbrica.- El Gerente de Operaciones Nacionales, **Carlos Pérez Verdía Canales**.- Rúbrica.

TASAS de interés de instrumentos de captación bancaria en moneda nacional.

Al margen un logotipo, que dice: Banco de México.

TASAS DE INTERES DE INSTRUMENTOS DE CAPTACION BANCARIA EN MONEDA NACIONAL

Para los efectos a que se refiere la publicación de este Banco de México en el **Diario Oficial de la Federación** de fecha 11 de abril de 1989, se informa que el promedio de las tasas de interés ofrecidas por las instituciones de banca múltiple a las personas físicas y a las personas morales en general, a la apertura del día 30 de septiembre de 2004, para DEPOSITOS A PLAZO FIJO a 60, 90 y 180 días es de 2.89, 3.42 y 3.46, respectivamente, y para PAGARES CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE AL VENCIMIENTO a 28, 91 y 182 días es de 2.84, 3.35 y 3.37, respectivamente. Dichas tasas son brutas y se expresan en por ciento anual.

México, D.F., a 30 de septiembre de 2004.- BANCO DE MEXICO: El Director de Disposiciones de Banca Central, **Fernando Corvera Caraza**.- Rúbrica.- El Director de Información del Sistema Financiero, **Cuahtémoc Montes Campos**.- Rúbrica.

(R.- 202175)

TASA de interés interbancaria de equilibrio.

Al margen un logotipo, que dice: Banco de México.

TASA DE INTERES INTERBANCARIA DE EQUILIBRIO

Según resolución de Banco de México publicada en el **Diario Oficial de la Federación** del 23 de marzo

de 1995, y de conformidad con lo establecido en el Anexo 1 de la Circular 2019/95, modificada mediante Circular-Telefax 4/97 del propio Banco del 9 de enero de 1997, dirigida a las instituciones de banca múltiple,

se informa que la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a plazo de 28 días, obtenida el día de hoy, fue de 8.0435 por ciento.

La tasa de interés citada se calculó con base a las cotizaciones presentadas por: BBVA Bancomer, S.A., Banco Nacional de México S.A., Banco Inbursa S.A., Banco Invex S.A., Banco J.P.Morgan S.A., ScotiaBank Inverlat, S.A. y Banco Mercantil Del Norte S.A.

México, D.F., a 30 de septiembre de 2004.- BANCO DE MEXICO: El Director de Disposiciones de Banca Central, **Fernando Corvera Caraza**.- Rúbrica.- El Gerente de Operaciones Nacionales, **Carlos Pérez Verdía Canales**.- Rúbrica.

REFORMAS y adiciones al Reglamento Interior del Banco de México.

Al margen un logotipo, que dice: Banco de México.

**REFORMAS Y ADICIONES AL
REGLAMENTO INTERIOR DEL BANCO DE MEXICO**

ARTICULO PRIMERO. Se reforman los artículos 15, segundo párrafo; 18 Bis, fracciones IV, VI y VII, y se deroga la fracción III del artículo 24 Bis del Reglamento Interior del Banco de México, para quedar en los términos siguientes:

“**Artículo 15.-** . . .

A esta Dirección General estarán adscritas las Direcciones de Administración, Contabilidad y de Seguridad, así como las Gerencias de Inmuebles e Informática. La Gerencia de Inmuebles contará con las atribuciones relativas a la formalización de los actos, convenios y contratos relacionados con la adquisición, uso, mantenimiento, administración, enajenación, construcción, adaptación y demolición de bienes inmuebles, sus instalaciones y equipos, así como los bienes muebles que integran el mobiliario y equipo de oficina, ya sean propiedad del Banco o que ocupe bajo cualquier título, y administrar el almacén de bienes muebles en general. La Gerencia de Informática operará y desarrollará los sistemas de informática de esta Dirección General y de las unidades administrativas adscritas a ésta, pudiendo realizar todos los actos necesarios para ese fin.

“Artículo 18 Bis.- . . .

I. a III. . . .

IV. Participar en el análisis, evaluación y recomendación de herramientas de trabajo para optimizar el uso de la infraestructura informática, así como la organización y administración de la información;

V. . . .

VI. Investigar las redes de comunicación electrónica con objeto de identificar desarrollos susceptibles de ser aplicados en el Banco;

VII. Mantener relaciones con organismos e instituciones nacionales e internacionales, en el ámbito de su competencia;”

“Artículo 24 Bis.- . . .

I. a II. . . .

III. Derogada.

IV. . . .”

ARTICULO SEGUNDO. Se adicionan las fracciones VIII y IX del artículo 18 Bis del Reglamento Interior del Banco de México, para quedar en los términos siguientes:

“Artículo 18 Bis.- . . .

I. a VII. . . .

VIII. Administrar los archivos de concentración e históricos del Banco, y

IX. Proporcionar a los órganos colegiados, a sus miembros y a las unidades del Banco, los servicios de apoyo para la organización y administración de la información.”

TRANSITORIO

UNICO. Las presentes reformas y adiciones, entrarán en vigor al día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Las presentes reformas y adiciones al Reglamento Interior del Banco de México, fueron aprobadas por su Junta de Gobierno, con fundamento en lo dispuesto por el artículo 46, fracción XVI de su Ley, en sesión de fecha veinticinco de agosto de dos mil cuatro, en la que se instruyó al Director General de Administración Interna para que, las suscriba y dé a conocer su contenido mediante publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 24 de septiembre de 2004.- El Director General de Administración Interna del Banco de México, **Alejandro Garay Espinosa**.- Rúbrica.

COMISION NACIONAL DE LOS DERECHOS HUMANOS

RECOMENDACION General No. 8/2004 sobre el caso de la discriminación en las escuelas a menores portadores de VIH o que padecen SIDA.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Nacional de los Derechos Humanos.

RECOMENDACION GENERAL No. 8/2004 SOBRE EL CASO DE LA DISCRIMINACION EN LAS ESCUELAS A MENORES PORTADORES DE VIH O QUE PADECEN SIDA.

Señores gobernadores de las
entidades federativas, Jefe de
Gobierno del Distrito Federal
y Secretario de Educación
Pública Federal.

El artículo 6o. fracción VIII de la Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos señala como atribución de este Organismo Nacional proponer a las autoridades del país que en el exclusivo ámbito de su competencia, promuevan los cambios y modificaciones tanto de disposiciones legislativas y reglamentarias, como de prácticas administrativas que, a juicio de la propia Comisión, redunden en una mejor protección de los derechos humanos y se evite su violación; en tal virtud, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento Interno de este Organismo Nacional, se expide la presente Recomendación General.

I. ANTECEDENTES

El 10 de marzo de 2004 se recibió en esta Comisión Nacional el escrito de la organización no gubernamental MEXSIDA, en el cual se señalaron casos de discriminación de los menores que padecen VIH/SIDA por parte de autoridades educativas, tanto en el ámbito local como en el federal, lo que constituye una grave violación a sus derechos humanos.

Con motivo de los señalamientos expresados en el escrito presentado por MEXSIDA y la información aparecida en los medios de comunicación, respecto de expulsiones de menores que padecen VIH/SIDA, en escuelas tanto del sector público como privado, este Organismo Nacional inició una investigación con el objeto de obtener la información necesaria para formular las propuestas de acciones y medidas para combatir los actos de discriminación y las violaciones a derechos humanos de los menores que padecen VIH/SIDA en el ámbito escolar.

Para recabar información se solicitó a las comisiones locales defensoras de derechos humanos en la República Mexicana, a los programas de SIDA de las secretarías estatales de salud, a CENSIDA, a las oficinas federal y locales del Sistema Integral para el Desarrollo de la Familia y a las organizaciones no gubernamentales con trabajo en VIH/SIDA, que reportaran los casos que tuvieran registrados de violaciones a los derechos humanos de los menores que padecen VIH/SIDA por parte de las autoridades educativas, ya sea que los hubiesen recibido en quejas o de los cuales hubiesen tenido conocimiento por cualquier medio.

Como resultado de la investigación realizada por esta Comisión Nacional, se constató la existencia de un número importante de reportes en toda la República Mexicana, en los que las autoridades educativas han discriminado a menores que son portadores del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) o que padecen el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). En los casos de los que tuvo conocimiento este Organismo Nacional, las autoridades educativas han realizado acciones violatorias de los derechos humanos de los menores, al expulsarlos de las escuelas por su condición de salud o al negarles el servicio educativo por la misma razón. Incluso, han dado a conocer entre la comunidad escolar el estado de salud de los menores, lo que ha generado que éstos y sus padres sean discriminados y estigmatizados en el ámbito escolar y por la sociedad.

Las autoridades educativas también han violentado por omisión los derechos humanos de los menores que padecen VIH/SIDA, al permitir y tolerar la discriminación, estigmatización y los prejuicios en el ámbito escolar, tanto en instituciones públicas como privadas, por parte de alumnos y padres de familia. Esto impacta a los menores en la manera en que se perciben a sí mismos, y provoca en algunos casos depresión, falta de autoestima y desesperación. Esta omisión de las autoridades permite que se arraiguen en la sociedad mitos en torno a la enfermedad y a las personas que la padecen.

Es importante señalar que ante la Comisión Nacional y las comisiones locales se han presentado pocas quejas sobre casos de discriminación a menores en las escuelas por padecer VIH/SIDA; sin embargo, este dato, de acuerdo a los resultados de las investigaciones realizadas, únicamente parece indicar que la denuncia de esta grave violación a los derechos humanos se ve obstaculizada por el miedo a la estigmatización y discriminación que sufren las víctimas.

Las violaciones a los derechos humanos de las personas que viven con VIH/SIDA ha sido una preocupación de la Comisión Nacional desde su origen, y por ello ha participado activamente en la publicación de cartillas de derechos y la realización de estudios en torno al tema, en los que se ha consignado reiteradamente la gravedad de la discriminación como una violación a los derechos humanos, en especial en el campo de la educación. Este Organismo Nacional ha dirigido su actuación en la materia, además de la atención de las quejas que se han presentado, a la capacitación de autoridades y particulares en torno al respeto a los derechos humanos de las personas que viven con VIH/SIDA, con la finalidad de luchar contra la discriminación y estigmatización que se han generado en torno a esta enfermedad por la falta de información y los prejuicios sociales.

II. SITUACION Y FUNDAMENTACION JURIDICA

Esta Comisión Nacional, una vez realizado el estudio de los casos de discriminación a que se refiere esta Recomendación General, encontró que la actitud de las autoridades atenta contra un importante conjunto de derechos fundamentales de los niños, niñas y adolescentes, protegidos en el sistema jurídico nacional y en los tratados internacionales que se señalan a continuación:

A. El derecho a la igualdad, que tiene como consecuencia inmediata la prohibición de toda conducta discriminatoria que resulte en una privación, afectación o menoscabo de un derecho o libertad de las personas, como lo establece el párrafo tercero del artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; los artículos 4o. y 9o. de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación; 3o. y 16 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; 2o. del Pacto Internacional de los Derechos Civiles y Políticos; 2o. del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales; 1o. y 24 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos; 2o. de la Convención sobre los Derechos del Niño, y 3o. del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

B. El derecho a la educación, que establece que todo individuo tiene derecho a recibir educación, siendo que en nuestro país, por mandato constitucional, el criterio que orientará esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios. Es obligación del Estado impartir la educación básica, que comprende preescolar, primaria y secundaria, además de reconocer el derecho de los particulares a impartir educación en todos sus tipos y modalidades. Este derecho está consagrado en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en los artículos 2o., 3o. y 7o. de la Ley General de Educación; 32 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; 9o. fracción I de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación; 13 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales; 28 de la Convención sobre los Derechos del Niño; 13 y 16 del Protocolo a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

C. Derecho a la legalidad, en tanto que la actuación de las autoridades escolares debe apegarse a lo establecido en la Ley; en consecuencia, no pueden aplicarse medidas disciplinarias o negar la permanencia o el acceso a la educación por razones arbitrarias de acuerdo con los artículos 14 y 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 3o. inciso b, 16, 21, 32 inciso f, y 44 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; 6.3.3 y 6.3.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana; 16 fracción I de la Convención sobre los Derechos del Niño; 17 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, y 11 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

D. Derecho al trato digno, que se refiere al trato que deben recibir los menores acorde con su dignidad humana y su condición de menores; que obliga al Estado a proveer lo necesario para propiciar la creación de circunstancias que les permitan progresar espiritualmente y materialmente para alcanzar la felicidad y el ejercicio pleno de sus derechos, incluyendo el otorgamiento de facilidades a los particulares para que coadyuven al cumplimiento de los derechos de la niñez; derecho que se encuentra desarrollado en los párrafos séptimo y octavo del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 3o., 4o., 11 y 13 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; 4o. y 9o. de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación; 2o. y 3o. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, 1o. y 19 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

E. Derecho a la protección que la condición de menor requiere, según el cual se le debe garantizar a los niños y niñas la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral, lo que implica la oportunidad de formarse física, mental, emocional, social y moralmente en condiciones de igualdad. Por ello, las normas que se les apliquen, así como la actitud de las autoridades, deben encaminarse a proteger el principio del interés superior de la infancia, para procurarles los cuidados y la asistencia que requieran para lograr un crecimiento y un desarrollo plenos dentro de un ambiente de bienestar familiar y social. Derecho que se encuentra protegido por los artículos 4o. párrafo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 3o., 4o., 19 y 21 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; 24 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos; 19 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos; 16 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, y 3o. de la Convención sobre los Derechos del Niño.

F. Derecho a la confidencialidad y a la privacidad, que establece que nadie será objeto de inferencias arbitrarias en su vida privada, y que las autoridades y los particulares no deben revelar ninguna información personal a la que hayan tenido acceso, en este caso la información sobre las condiciones de salud, sin una justificación estricta basada en la Ley y en la ética profesional. Derechos que se encuentran consagrados en los artículos 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 77 bis, 37 fracción X de la Ley General de Salud; 6.3.3 y 6.8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana; 16 de la Convención sobre los Derechos del Niño; 17 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos; 11 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, y 16 fracción I de la Convención sobre los Derechos del Niño.

III. OBSERVACIONES

Es prioridad de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos velar por la garantía y el respeto de los derechos de las personas que por su condición y circunstancias personales se encuentran en situación de vulnerabilidad, especialmente en el caso de menores de edad; ya que éstos, por su falta de madurez física y psicológica, difícilmente pueden protegerse y cuidarse por sí mismos de actos o ataques que atenten contra su desarrollo integral, su dignidad personal y su integridad física, psíquica y social. Igualmente, las personas que viven con VIH/SIDA constituyen también un grupo vulnerable por sus condiciones de salud, que requieren una atención especial por parte de la autoridad para garantizarles el pleno ejercicio de sus derechos fundamentales. Por ello este Organismo Nacional considera de suma gravedad el hecho de que puedan ser las autoridades educativas, quienes precisamente tienen la responsabilidad de proteger a los menores y brindarles educación, las que incurran en acciones que causen o propicien discriminación y estigmatización en las escuelas de los niños, niñas y adolescentes que padecen VIH/SIDA.

El derecho mexicano protege a los individuos en contra de la discriminación por su condición de salud, y con mayor fuerza protege a estos individuos cuando se encuentran en una situación de extrema vulnerabilidad como es el caso de los niños, niñas y adolescentes portadores de VIH o que padecen SIDA, por lo que cualquier acción que implique privarlos del goce de sus derechos y del ejercicio de sus libertades es una grave violación a los derechos humanos que no debe tolerarse en nuestro país. En estos casos, el proceder de las autoridades educativas ha generado que los menores y sus familiares sean estigmatizados y discriminados por los miembros de la comunidad escolar y de la sociedad en general; además, con estas actitudes la autoridad ha fomentado la desinformación que lamentablemente existe en nuestra sociedad en torno a la enfermedad; especialmente respecto a la equivocada percepción social de la posibilidad o riesgo de contagio de VIH/SIDA en el contacto casual, cuando está médicamente acreditado que las únicas formas de contagio de VIH son la perinatal, el contacto sexual, la transfusión de sangre contaminada o sus derivados y el uso de agujas y otros instrumentos punzocortantes contaminados o por trasplante de órganos y tejidos contaminados.

A. La Comisión Nacional de los Derechos Humanos considera que el proceder de las autoridades educativas en los casos de discriminación a los menores que son portadores de VIH o que padecen SIDA

es violatorio de sus derechos a la igualdad, a la educación, a la legalidad, al trato digno, a la protección que la condición de menor requiere y a la confidencialidad y privacidad por las siguientes consideraciones:

1. Derecho a la igualdad. El artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho a la igualdad; en el tercer párrafo prohíbe la discriminación motivada, entre otras, por las condiciones de salud, y que tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y las libertades de las personas.

La discriminación está definida por el artículo 4o. de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación como toda distinción, exclusión o restricción que, basada en el origen étnico o nacional, sexo, edad, discapacidad, condición social o económica, condiciones de salud, embarazo, lengua, religión, preferencias sexuales, estado civil o cualquier otra, tenga por efecto impedir o anular el reconocimiento o el ejercicio de los derechos y la igualdad real de oportunidades de las personas.

El artículo 9o. de la misma Ley prohíbe las prácticas discriminatorias que tengan por objeto impedir o anular el reconocimiento o el ejercicio de los derechos y la igualdad real de oportunidades; estableciendo, en las fracciones II, XIX y XXVII, que son conductas discriminatorias las que impiden el acceso a la educación pública o privada y obstaculizan las condiciones mínimas necesarias para el crecimiento y desarrollo saludable, de las niñas y los niños, así como las que incitan al odio, la violencia, el rechazo, la burla, la difamación, la injuria, la persecución o la exclusión.

Las prácticas discriminatorias contra los menores portadores de VIH o que padecen SIDA, resultan violatorias también de los artículos 3o. y 16 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, que establecen que la protección de sus derechos tiene como objeto asegurarles un desarrollo pleno e integral, con la oportunidad de formarse física, mental, emocional, social y moralmente en condiciones de igualdad, bajo el principio de no discriminación por ninguna razón o circunstancia, con una tutela plena e igualitaria de los derechos humanos y garantías constitucionales.

Por lo anterior, al discriminar a las niñas, niños y adolescentes por ser portadores del VIH o por padecer SIDA, las autoridades educativas vulneran el derecho a la igualdad, ya que otorgan a los menores un trato diferenciado por su condición de salud sin fundamento alguno, pues, como ya se señaló, no existe ninguna posibilidad de riesgos de contagio para quienes conviven cotidianamente con ellos.

El hecho de que los menores sean discriminados por los servidores públicos que están encargados de protegerlos y brindarles educación, aunado al hecho de que son exhibidos ante la comunidad escolar por la enfermedad que padecen, tiene serias repercusiones en la forma en la que los menores se perciben a sí mismos, así como en su autoestima, y afecta de forma grave su desarrollo futuro; situación que hoy día cobra especial relevancia, pues gracias al desarrollo de la medicina las personas que viven con VIH, pueden realizar una vida totalmente normal, sin presentar durante años síntomas de enfermedad.

2. Derecho a la educación. La actitud asumida por las autoridades educativas, frente a los alumnos que padecen la enfermedad, ha sido la de expulsarlos de los planteles o negarles la inscripción, impidiéndoles con ello el ejercicio del derecho a la educación por razón de su condición de salud.

El actuar de las autoridades escolares es a todas luces discriminatorio y por ello violatorio del derecho a la educación, al que de acuerdo con el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos tiene derecho todo individuo. La Ley General de Educación establece en su artículo 2o., que todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establecen las disposiciones legislativas aplicables.

Se transgreden también los artículos 9o. de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, y 32 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes que establecen que las niñas, los niños y los adolescentes tienen derecho a una educación que respete su dignidad, y les prepare para la vida en un espíritu de comprensión, paz y tolerancia. De acuerdo con este precepto, las leyes deben promover las medidas necesarias para que se evite la discriminación en materia de oportunidades educativas, y se establezcan mecanismos para contrarrestar las razones culturales, económicas o de cualquier otra índole, que propicien dicha discriminación.

Preocupa a esta Comisión Nacional que la respuesta de algunas autoridades educativas frente a un grave problema de salud de sus alumnos sea expulsarlos o negarles la inscripción a los planteles educativos, ya que con este actuar atentan contra los criterios constitucionales que deben regir la

educación en el país, la cual debe basarse en el progreso científico, la lucha contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios, inculcando los valores de la democracia, el nacionalismo y los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos.

La discriminación en contra de los menores portadores del VIH o que padecen SIDA fomenta la desinformación respecto de los riesgos de contagio, por lo que genera en la comunidad escolar un clima de incertidumbre propicio para que se cultiven prejuicios y se estigmatice a las personas por su condición de salud. Esto permite que se extienda la desinformación y los prejuicios que rodean al VIH/SIDA, y da pie a que por ignorancia se presenten conductas que violentan los derechos humanos de los menores que viven con esta enfermedad.

La Ley General de Educación establece en el artículo 2o., que la educación es un medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es un factor determinante para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social. La Comisión Nacional de los Derechos Humanos observa con preocupación que las autoridades educativas, al discriminar o permitir la discriminación en las escuelas contra los menores que padecen VIH/SIDA, están además obstaculizando y deformando el proceso educativo.

3. Derecho a la legalidad. Esta Comisión Nacional considera que el respeto a los derechos humanos se consigue cuando las autoridades actúan conforme al marco jurídico que regula su actuación; sin embargo, las autoridades educativas, al expulsar o negar la inscripción a los planteles a los menores portadores de VIH o que padecen SIDA, están actuando no sólo fuera de las competencias que legalmente tienen atribuidas, sino incluso en contra de disposiciones expresas constitucionales y legales, violentando con ello su derecho a la legalidad.

La legislación mexicana expresamente prohíbe que la detección del VIH/SIDA se considere como causal para la expulsión de una escuela o como requisito para formar parte de instituciones educativas, de acuerdo con los artículos 6.3.3 y 6.3.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana.

Por ello, imponer medidas que representan discriminación y privación de derechos fundamentales, expulsar del plantel educativo o no permitir la inscripción a los alumnos es ilegal; además, ni esas medidas ni otras similares están previstas en la Ley General de Educación, ni en los acuerdos 96, 97 y 98 que regulan la organización y funcionamiento de las escuelas, primarias, secundarias y secundarias técnicas, así como los lineamientos emitidos por la Secretaría de Educación Pública Federal.

La Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes establece en el artículo 32 inciso f, que las leyes deben contener medidas necesarias para impedir que las instituciones educativas impongan medidas de disciplina que no estén previamente establecidas, sean contrarias a su dignidad, atenten contra su vida, o su integridad física o mental, por lo que los casos en que las autoridades educativas han expulsado o negado la inscripción a los menores en razón de su condición de salud, o incluso la actitud permisiva cuando esas conductas se presentan en instituciones educativas particulares, son claras violaciones al derecho a la legalidad.

4. Derecho al trato digno. El trato que las autoridades escolares han otorgado a los menores que padecen VIH/SIDA que han sido discriminados en el ámbito escolar, atenta contra su dignidad y violenta lo establecido en el párrafo séptimo del artículo 4o. constitucional, el cual señala que es obligación del Estado proveer lo necesario para propiciar el respeto a la dignidad de la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos.

En el mismo sentido, el artículo 11 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes señala que es obligación de todas las personas que tengan a su cargo niñas, niños o adolescentes, el proporcionarles una vida digna y garantizarles el pleno y armónico desarrollo de su personalidad en el seno de la familia, la escuela, la sociedad y las instituciones. Además, deberán protegerlos contra toda forma de maltrato, prejuicio, daño, agresión, abuso, trata y explotación.

Las leyes federales, del Distrito Federal y de las entidades federativas deben disponer lo necesario para que se cumplan en todo el país las obligaciones de quienes tienen a su cargo el cuidado de

menores,

para tratarlos con respeto a su dignidad y a sus derechos, cuidarlos, atenderlos y orientarlos para que conozcan sus derechos, aprendan a defenderlos y respetar los de las otras personas, de acuerdo con el artículo 13 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes.

El respeto a la dignidad de los menores implica que las autoridades educativas, por medio de la educación, promuevan la comprensión, el respeto, la tolerancia y la no discriminación de los menores con VIH/SIDA; sólo así podrán garantizarles el pleno ejercicio de sus derechos fundamentales, y cualquier acción de la autoridad que discrimine a los menores por su condición de salud atenta contra su dignidad.

5. Derecho a la protección que la condición de menor requiere. De acuerdo con este derecho la actividad de las autoridades educativas debe encaminarse a proteger el principio del interés superior de la infancia con la finalidad de lograr su crecimiento y desarrollo plenos, dentro de un ambiente de bienestar familiar y social, de acuerdo con el párrafo sexto del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En los casos de discriminación de menores portadores de VIH o que padecen SIDA, de los que ha tenido conocimiento este Organismo Nacional, la respuesta de las autoridades educativas al conocer su condición de salud ha ido en contra del principio del interés superior de la infancia y, en consecuencia, no se les ha otorgado la protección que su condición de menores requiere.

El artículo 3o. de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes establece como principios rectores de la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes el interés superior de la infancia, el de no discriminación por ninguna razón ni circunstancia, el de igualdad, el de vivir en familia como espacio primordial de desarrollo, el de tener una vida libre de violencia, el de corresponsabilidad de los miembros de la familia, Estado y sociedad, y el de la tutela plena e igualitaria de los derechos humanos y de las garantías constitucionales. Preocupa a esta Comisión Nacional que las autoridades educativas actúen al margen de estos principios primordiales para la protección de los derechos de los menores portadores de VIH o que padecen SIDA. El artículo 4o. de la misma Ley establece que, de conformidad con el principio superior de la infancia, las normas aplicables a niñas, niños y adolescentes se entenderán dirigidas a procurarles los cuidados y la asistencia que requieren para lograr un crecimiento y un desarrollo plenos, dentro de un ambiente de bienestar familiar y social, por ello, las acciones de las autoridades educativas deben realizarse atendiendo a este principio.

De igual forma, al expulsar a los menores de la escuela y al negarles su inscripción al plantel educativo, las autoridades educativas vulneran los artículos 19 y 21 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, que se refieren a la protección que debe darse a los menores contra actos u omisiones que puedan afectar su salud física o mental, su normal desarrollo o su derecho a la educación.

6. Derecho a la confidencialidad y privacidad. Dada la discriminación y estigmatización que socialmente padecen las personas que viven con VIH/SIDA, es especialmente relevante el respeto a sus derechos a la confidencialidad y privacidad respecto al padecimiento que presentan, lo que implica la obligación de la autoridad de no revelar su condición de salud.

En muchos de los casos de discriminación de los que ha tenido conocimiento esta Comisión Nacional, las autoridades educativas han revelado a la comunidad escolar y a la sociedad la condición de portadores de VIH o de enfermos de SIDA de sus alumnos. Con ello se ha vulnerado el derecho a la privacidad, ya que la información sobre el estado de salud de las personas corresponde al ámbito de la vida privada, por lo que respecto de él se debe guardar confidencialidad, y cualquier injerencia sobre él debe realizarse por autoridad competente de manera fundada y motivada, de acuerdo con el artículo 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Para el caso de las personas que padecen VIH/SIDA, el sistema jurídico mexicano protege el derecho a la confidencialidad y privacidad respecto de este padecimiento en los artículos 77 bis, 37 fracción X de la Ley General de Salud y 6.3.3 y 6.8 de la Norma Oficial Mexicana, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana. Si bien estos artículos establecen la obligación de respetar y proteger la confidencialidad y privacidad de los pacientes para los servidores públicos que laboran en instituciones de salud, también lo es que la misma obligación tienen los demás servidores públicos, que con motivo de sus funciones lleguen a tener conocimiento sobre las condiciones de salud de las personas. Además, el artículo 6.3.3 de la Norma Oficial Mexicana, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana establece que la detección del VIH/SIDA no debe

solicitarse como requisito para el acceso a bienes y servicios, contraer matrimonio, obtener empleo, formar parte de instituciones educativas o para recibir atención médica. Con ello la norma protege la privacidad de las personas respecto de su condición de salud.

En el caso de las autoridades escolares, la obligación de respetar el derecho a la confidencialidad y privacidad de los menores que viven con VIH/SIDA es fundamental para prevenir que sean discriminados y estigmatizados, así como lograr el respeto a su dignidad y la protección que por su condición de menores requieren.

La Ley General de Salud establece en los artículos 135 y 136 último párrafo, la obligación de notificar a la Secretaría de Salud, o a la autoridad sanitaria más cercana, de los casos en que se detecte la presencia del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) o de anticuerpos a dicho virus en alguna persona. El artículo 138 establece esta obligación, entre otros, para los directores de las escuelas. La notificación que deben realizar las autoridades escolares a las autoridades sanitarias debe realizarse con respeto a la confidencialidad y privacidad de las personas, en atención al artículo 6.8 de la Norma Oficial Mexicana, Para la prevención y control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana. De igual forma, debe protegerse la identidad de las personas en la comunicación y compilación de datos.

B. La protección jurídica de las personas portadoras de VIH o que padecen SIDA es fundamental para evitar la discriminación y estigmatización, que tienen como consecuencia la violación a derechos humanos y la obstaculización o anulación de su ejercicio; sin embargo, esta protección jurídica tendrá un efecto limitado si no está respaldada por todos los actores que componen una sociedad. Uno de los espacios claves para lograr un cambio en la actitud de la sociedad frente al VIH/SIDA, es precisamente, el entorno escolar por ello los docentes son actores claves para lograr un cambio de percepción respecto de las personas que viven con VIH/SIDA.

La Comisión Nacional de los Derechos Humanos considera que no hay justificación alguna, por razones de salud, ni argumento jurídico que respalde la actuación de algunas autoridades educativas frente a los alumnos que son portadores del VIH o que padecen SIDA, por ello considera de urgencia el que las autoridades educativas en el ámbito federal y local sumen esfuerzos para eliminar la discriminación de la que son objeto y, además, se sensibilice a los servidores públicos que conforman el sistema educativo nacional, respecto de las obligaciones y principios que deben observar para proteger los derechos de los menores que viven con VIH/SIDA.

La lucha contra la epidemia del VIH/SIDA requiere que el gobierno y la sociedad sumen esfuerzos para lograr una efectiva prevención y que se generen espacios adecuados para el respeto de los derechos humanos de las personas que viven con VIH/SIDA; sin embargo, corresponde al gobierno mexicano dotar a la sociedad de las herramientas jurídicas y de la infraestructura necesaria para lograr estos objetivos. Esto implica que todos los sectores de la sociedad reciban información y formación sobre el VIH y el SIDA a través de programas de educación y campañas formativas mediante los medios de comunicación, las que por supuesto deben extenderse de manera prioritaria al ámbito escolar.

La Comisión Nacional de los Derechos Humanos tiene conocimiento de que la Secretaría de Educación Pública y los gobiernos estatales, a través de los secretarios de educación de cada entidad federativa, asumieron el compromiso de evitar cualquier medida de segregación y discriminación en las escuelas hacia los menores que son portadores de VIH o que padecen SIDA. Esto se realizó a través de un acuerdo que se adoptó en la XI Reunión de Titulares de Educación de los Estados con el Secretario de Educación Pública, que se celebró en Nuevo Vallarta, Nayarit, el 4 y 5 de marzo de 2004. Al respecto, este Organismo Nacional considera que la protección de los derechos de los menores que viven con VIH/SIDA sólo puede garantizarse si las autoridades educativas basan su actuación en el amplio marco jurídico que comprende el derecho nacional e internacional, respecto de la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes y, en específico, de los menores portadores de VIH o que padecen SIDA. Además, la aplicación del marco normativo debe ir acompañada de programas educativos para prevenir la discriminación de las personas que padecen VIH/SIDA, así como de información respecto de la epidemia, que contribuya a eliminar los prejuicios sociales en torno a esta enfermedad. Sólo así podrá realizarse un cambio social que permita que la población esté informada respecto de la enfermedad y se pueda lograr una prevención efectiva.

El artículo 12 de la Ley General de Educación establece, en sus fracciones I, VI y XI, que corresponde de manera exclusiva a la autoridad educativa federal determinar para toda la República los planes y programas de estudio para la educación primaria, secundaria, normal y para la formación de maestros de educación básica y de los diversos sectores sociales involucrados en la educación.

A las autoridades educativas locales corresponde de manera exclusiva, de acuerdo con el artículo 13 fracciones I, IV y VI de la misma Ley, prestar los servicios de educación inicial básica, incluyendo la indígena, especial, así como la normal; prestar los servicios de formación, actualización, capacitación y superación profesional para los maestros de educación básica, de conformidad con las disposiciones generales que la Secretaría determine, y otorgar, negar y revocar autorización a particulares para impartir la educación primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica.

A la Secretaría de Educación Pública Federal le corresponde incluir en los planes y programas de estudio la información necesaria sobre el VIH/SIDA y sus formas de prevención, los derechos de las personas que viven con VIH/SIDA y la estigmatización y discriminación que sufren quienes son portadores del VIH o que padecen SIDA por parte de la sociedad. Esto con la finalidad de eliminar la desinformación en torno a la epidemia y los prejuicios que rodean a las personas que la padecen y así lograr una efectiva lucha contra el VIH/SIDA.

En este sentido, de acuerdo con el artículo 28 inciso G de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, las autoridades federales, del Distrito Federal, estatales y municipales en el ámbito de sus respectivas competencias, se mantendrán coordinadas a fin de atender de manera especial las enfermedades endémicas, epidémicas, de transmisión sexual y del VIH/SIDA, impulsando programas de prevención e información sobre ellas. Asimismo, el artículo 50 de la misma Ley establece que el Gobierno Federal promoverá la celebración de convenios de coordinación con los gobiernos del Distrito Federal, estados y municipios, a efecto de realizar acciones conjuntas para la procuración, protección y defensa de los derechos de niñas, niños y adolescentes.

Por lo que se refiere a la capacitación y actualización de los educandos en los temas relativos al VIH/SIDA, las autoridades educativas de los tres niveles de gobierno deberán, en el ámbito de sus respectivas competencias, proveer lo necesario para realizarla.

C. Además de los tratados internacionales en materia de derechos humanos, a los que se ha hecho referencia en este documento, la comunidad internacional ha elaborado documentos declarativos, directrices y resoluciones en los que se han desarrollado de forma muy amplia los derechos de las personas que viven con VIH/SIDA. De igual forma se han tratado temas como la discriminación y estigmatización, y se han establecido directrices para orientar la actuación de los estados en torno a la prevención. Se trata de documentos que si bien no constituyen normas de observancia obligatoria, sí constituyen el marco doctrinal y los principios de actuación que deben formar las acciones y políticas que los estados deben adoptar a fin de lograr la plena vigencia de los derechos humanos de quienes viven con VIH o padecen SIDA. Con la finalidad de proporcionar a las autoridades educativas ese marco doctrinal formulado por la comunidad internacional, en este apartado se hace referencia a los principales instrumentos sobre la materia:

1. Declaración de París sobre las Mujeres, los Niños y el SIDA. Anunciada durante la XIII Reunión Plenaria de la Conferencia Internacional sobre las Implicaciones del SIDA en Madres y Niños, celebrada el 16 de mayo de 1990.

En ella se reconocen en términos específicos los derechos de las mujeres y niños que viven con VIH/SIDA, declarando que dada la necesidad urgente de promover y proteger la salud de las mujeres, los niños y las familias, la Conferencia Internacional sobre las Implicaciones del SIDA en Madres y Niños insta a todos los gobiernos; al Sistema de las Naciones Unidas, dentro del cual la Organización Mundial de la Salud tiene la responsabilidad de dirigir y coordinar la lucha contra el SIDA; a las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales; a la comunidad científica; a los profesionales sociales y de la salud y al público en general a respetar los derechos humanos y la dignidad de las mujeres y los niños, incluyendo a quienes viven con VIH/SIDA, a fomentar el desarrollo y la implementación de programas de educación para la salud versátiles e innovadores que incluyan la prevención del VIH/SIDA. Asimismo, enfatiza la necesidad de prevenir la discriminación hacia la gente que vive con VIH/SIDA y aquellos que estén en riesgo, en todas las áreas de la vida y en todos los servicios públicos, incluyendo la escuela.

2. Declaración de Derechos y Humanidad sobre los Principios Fundamentales de los Derechos Humanos, la Ética y la Humanidad Aplicables en el Contexto del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Fue dada a conocer en 1992 como anexo al documento E/CN.4/1992/82 de la Comisión de Derechos Humanos de Naciones Unidas.

Basada en la Declaración Universal de Derechos Humanos, reconoce una serie de derechos y establece principios éticos y de humanidad para regir las políticas públicas y la conducta de las personas, organizaciones y autoridades que aborden el tema del VIH/SIDA. Reconoce a toda persona, entre otros, los derechos a la igualdad ante la Ley sin discriminación, a la no injerencia arbitraria en la vida privada o de familia y a la educación.

Declara que la comunidad mundial ha llegado a reconocer un conjunto de principios éticos que permiten la adopción de decisiones justas y equitativas. En el contexto del VIH/SIDA son más importantes los que rigen la formulación de políticas públicas y la conducta profesional, en particular en la esfera de la atención médica y la labor social. Se refiere al respeto de los siguientes principios: de bienestar o beneficencia, de equidad y justicia distributiva, a la dignidad y autonomía individual.

En cuanto a los principios de humanidad declara que la consecución de una sociedad justa y humana requiere que todas las personas y organizaciones respeten los derechos y la dignidad humana y observen aquellos principios de humanidad que reflejan valores humanos universales compartidos por las culturas y religiones de todo el mundo. Se refiere a que la obligación de todas las personas, organizaciones y autoridades públicas y privadas de respetar los derechos y la dignidad de todos comprende la obligación de evitar el daño a los demás. Considera que el deber de compasión debe guiar la respuesta de los individuos, comunidades y sociedades, en general, al infortunio y sufrimiento de otros. Asimismo, señala que cada ser humano es singular y debe tener la oportunidad de desarrollar sus propias posibilidades y creatividad y de hacer una contribución singular a la sociedad. Considera que todos los seres humanos, estén o no en buena salud, requieren un medio ambiente protector y favorable. Los vulnerables necesitan protección, y los desfavorecidos pueden necesitar asistencia y apoyo. Todas las personas comparten con los gobiernos la responsabilidad común de satisfacer estas necesidades. Así, el deber de solidaridad requiere que todos cooperen en los esfuerzos por prevenir y aliviar los sufrimientos humanos y luchar contra la injusticia.

3. Carta de las Obligaciones de Respetar los Derechos Humanos y los Principios Éticos y Humanitarios al Abordar las Dimensiones Sanitarias, Sociales y Económicas del VIH y el SIDA. Fue dada a conocer en 1992 como anexo al documento E/CN.4/1992/82 de la Comisión de Derechos Humanos de Naciones Unidas.

Establece que el respeto de los derechos humanos y la observancia de los principios éticos y humanitarios imponen obligaciones a los estados, organizaciones y particulares, a todos los niveles de la sociedad nacional e internacional. En el contexto del VIH y del SIDA, se imponen responsabilidades particulares a los estados, autoridades sanitarias y profesionales de la salud respecto de la adopción y aplicación de políticas apropiadas de salud pública.

Por lo que se refiere a la información y educación sobre la prevención del VIH, la carta establece que el respeto de los derechos a la vida y al mayor grado posible de salud y del principio de no discriminación, exigen que los estados garanticen que todos los sectores de la sociedad reciban información y formación apropiadas sobre el VIH y el SIDA, y que se preste especial atención a llegar hasta las personas en lugares remotos y los integrantes de grupos desfavorecidos.

Señala que los encargados de la concepción y aplicación de los planes de estudios escolares deben procurar que se incluya en la enseñanza escolar educación sanitaria, incluso educación sobre la prevención del VIH y la no discriminación en el contexto del VIH y el SIDA. Las personas encargadas de elaborar las políticas y las involucradas en la enseñanza, deben asegurarse de que ésta no se base en prejuicios ni estereotipos sobre grupos particulares de individuos, ni los perpetúe.

Respecto de la protección de la privacidad señala que la comunicación de la identidad de las personas infectadas por el VIH puede producir estigmatización, discriminación y mucho sufrimiento personal, por ello los estados deben considerar los posibles beneficios de las políticas de vigilancia, detección y

comunicación en relación con el riesgo de quebrantar la confidencialidad y los consiguientes efectos, potencialmente perjudiciales para los individuos y las comunidades interesados. Los estados tienen el deber de proteger el derecho a la vida privada y garantizar la protección de la Ley contra la injerencia arbitraria en el goce de este derecho, que incluye la obligación de establecer las debidas salvaguardias para proteger la confidencialidad a todos los niveles de vigilancia, detección y comunicación, y en los casos en que una Ley o práctica nacional disponga la comunicación de los casos de SIDA, el respeto del derecho a la vida privada exige que los estados se aseguren que se proteja la identidad de las personas en la comunicación y compilación de datos.

Por lo que se refiere a las dimensiones sociales de la pandemia, establece que es preciso que los estados corrijan prejuicios y desigualdades subyacentes en sus sociedades, que agravan la propagación del VIH. Por ello, la obligación del Estado de proteger la salud y el bienestar públicos también exige medidas para reducir el estigma social y el prejuicio contra las personas, basados, por ejemplo, en la ocupación, el estilo de vida, el estado de salud o la orientación sexual.

El respeto del principio de no discriminación exige que las personas con VIH y SIDA no sufran discriminación en el disfrute de sus derechos económicos, sociales, culturales, civiles y políticos, la obligación de los estados comprende la protección contra la discriminación por razón de infección con el VIH o SIDA y están obligados a derogar o modificar, según proceda, las leyes o prácticas que supongan discriminación contra las personas por estas razones, y evitar la introducción de nuevas leyes o políticas que sean discriminatorias. Los estados deben cuidar que las personas con VIH y SIDA no sufran discriminación en cuanto el acceso a los recursos de la sociedad, como educación, atención sanitaria y protección social.

Las personas con VIH o SIDA, las que padecen enfermedades o discapacidades tienen derecho a vivir su vida con toda la plenitud de que sean capaces, respetando los derechos de los demás. El aislamiento social y la denegación de la oportunidad de vivir una vida plena, no sólo violan los derechos de las personas afectadas, sino que niegan a la sociedad y a la humanidad, en general, el beneficio de su contribución singular y las posibilidades de su energía creadora.

4. Declaración de compromiso de la ONU en la lucha contra el VIH/SIDA. Adoptada en el periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre VIH/SIDA el 25 de agosto de 1993.

Establece que la realización de los derechos humanos y libertades fundamentales para todos es indispensable para reducir la vulnerabilidad al VIH/SIDA. Señala que para 2005, al tener en cuenta el contexto y el carácter de la epidemia, se deben prestar servicios de atención de la salud, incluyendo salud sexual y reproductiva, así como una educación preventiva que promueva la igualdad de género.

Observa que el estigma, el silencio, la discriminación y la negación de la realidad, así como la falta de confidencialidad, socavan los esfuerzos de prevención, atención y tratamiento, e incrementan los efectos de la epidemia en las personas, las familias, las comunidades y las naciones y son aspectos a los que se debe hacer frente.

Señala también, la necesidad de fortalecer estrategias, normas y programas que reconozcan la importancia de la familia para reducir la vulnerabilidad, entre otras cosas, educando y orientando a los niños, y que tengan en cuenta los factores religiosos, culturales y éticos a fin de reducir la vulnerabilidad de niños y jóvenes: mediante el acceso garantizado de niñas y niños a la enseñanza primaria y secundaria, con programas de estudios para adolescentes que incluyan el VIH/SIDA.

5. Resolución de la Subcomisión de Derechos Humanos del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos del 25 de agosto de 1993 sobre Discriminación contra las personas infectadas por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) o con el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

Hace un llamamiento a todos los estados para que adopten las medidas necesarias, incluida la promulgación de legislación protectora y la enseñanza adecuada para combatir la discriminación, los prejuicios y la estigmatización, y que garanticen el pleno disfrute de los derechos civiles, políticos,

económicos, sociales y culturales para las personas infectadas con el VIH o con SIDA, sus familiares y las personas asociadas con ellos, así como de las personas de quienes se presume corren riesgo de infección, prestando especial atención a las mujeres, niños y otros grupos vulnerables, a fin de impedir las acciones discriminatorias contra ellos o su estigmatización social y asegurar su acceso a los cuidados y apoyos necesarios.

6. Declaración Cumbre de París sobre el SIDA. Elaborada el 1 de diciembre de 1994 en una reunión de 42 gobiernos celebrada en la ciudad de París.

Esta declaración reconoce los derechos humanos de las personas que viven con VIH/SIDA y establece el compromiso de 42 gobiernos, incluido el de México, para luchar contra las condiciones sociales y económicas que favorecen la discriminación y la propagación del virus.

Los estados afirman su deber de compasión y solidaridad hacia las personas infectadas o que corren el riesgo de infección, dentro de sus sociedades y en la comunidad internacional, asimismo, su determinación de velar porque todas las personas que viven con VIH/SIDA puedan ejercer plenamente y en total igualdad sus derechos y libertades fundamentales, sin distinción alguna; se comprometen también a proteger y promover mediante el entorno jurídico y social los derechos de las personas, en particular de las que viven con el VIH/SIDA o están más expuestas a la infección, y a asegurar que las personas que viven con VIH/SIDA gocen de igual protección ante la Ley en lo que respecta al acceso a la atención sanitaria, al empleo, a la educación, a la libertad de circulación, a la vivienda y a la protección social.

7. Directrices internacionales. El VIH/SIDA y los Derechos Humanos. Acordadas durante la Segunda Consulta Internacional sobre el VIH/SIDA y los Derechos Humanos, celebrada del 23 al 25 de septiembre de 1996 y organizada por la Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos y el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH y el SIDA (ONUSIDA).

Constituyen una guía para el diseño de políticas públicas en el ámbito nacional, y su seguimiento garantiza el respeto a los derechos humanos de las personas afectadas por el virus, con énfasis en los derechos que son más vulnerados; se basan en las normas internacionales de derechos humanos vigentes y en la experiencia en la determinación de las estrategias para hacer frente a la pandemia.

Las directrices se refieren a las actividades de los estados frente a las obligaciones que les imponen los instrumentos internacionales y regionales de derechos humanos, pero no excluyen las obligaciones de otros sectores fundamentales como el sector privado.

La primera directriz establece que los estados deben establecer un marco nacional efectivo para responder al VIH/SIDA, que permita una actuación coordinada, participativa, transparente y responsable de todas las instancias de gobierno en la aplicación de las políticas y programas sobre VIH/SIDA.

La quinta directriz establece que los estados deberán promulgar o robustecer las normas contra la discriminación en los sectores tanto públicos como privados a los grupos vulnerables, las personas con VIH/SIDA y los discapacitados, así como velar por el respeto de la vida privada, la confidencialidad y la ética en la investigación sobre seres humanos.

La octava directriz señala que en colaboración con la comunidad y por conducto de ella, los estados deberían fomentar un entorno protector y habilitante para las mujeres, los niños u otros grupos vulnerables, combatiendo los prejuicios y desigualdades causantes de esa vulnerabilidad, mediante el diálogo con la comunidad y en particular mediante servicios sociales, de salud y de apoyo a los grupos vulnerables.

La novena directriz establece que los estados deberán fomentar la difusión amplia y constante de programas creativos de educación, capacitación y comunicación, diseñados explícitamente para transformar las actitudes de discriminación y estigmatización en contra del VIH/SIDA en actitudes de comprensión y aceptación.

8. Observación general número 3 de 2003. El VIH/SIDA y los Derechos del Niño del Comité de los Derechos del Niño de Naciones Unidas.

Los objetivos de la observación son profundizar en la definición y fortalecer la comprensión de los derechos humanos de los niños que viven en el entorno del VIH/SIDA; promover la observación de los derechos humanos del niño en el marco del VIH/SIDA garantizados con arreglo a la Convención sobre los Derechos del Niño; determinar las medidas y las mejoras prácticas para que los estados hagan efectivos en mayor medida los derechos relacionados con la prevención del VIH/SIDA y el apoyo, la atención y protección de los niños infectados por esta pandemia o afectados por ella, y contribuir a la formulación y la promoción de los planes de acción, estrategias, leyes, políticas y programas orientados a los niños a fin de combatir la propagación y mitigar los efectos del VIH/SIDA en los planos nacional e internacional.

Por lo que se refiere a la educación establece que desempeña un papel fundamental para facilitar a los niños la información pertinente y apropiada respecto del VIH/SIDA que pueda contribuir a mejorar el conocimiento y la comprensión de la pandemia, así como impedir la manifestación de actitudes negativas respecto a las víctimas del VIH/SIDA. Asimismo, señala que la educación puede y debe habilitar a los niños para protegerse de los riesgos de contagio por el VIH. Por ello el Comité recuerda a los estados partes su obligación de velar porque todos los niños afectados por el VIH/SIDA tengan acceso a la educación primaria, ya se trate de niños infectados, huérfanos o en otra situación.

Por lo expuesto anteriormente, esta Comisión Nacional de los Derechos Humanos formula a ustedes, respetuosamente, señores gobernadores de las entidades federativas, Jefe de Gobierno del Distrito Federal y Secretario de Educación Pública Federal las siguientes:

IV. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Giren sus instrucciones para que las autoridades educativas se abstengan de expulsar, de separar de sus estudios o impedir la inscripción a los alumnos que viven con VIH o que padecen SIDA, y establezcan los mecanismos para garantizarles el derecho a la educación.

SEGUNDA: Giren sus instrucciones para que las autoridades educativas guarden la confidencialidad respecto de la condición de salud de los menores portadores del VIH o que padecen SIDA, y les brinden los apoyos necesarios para que puedan continuar con sus estudios y participar en las actividades escolares en condiciones de igualdad.

TERCERA: Se implementen de manera urgente y en coordinación con las autoridades de salud, programas de capacitación e información sobre VIH/SIDA para los servidores públicos que conforman el sistema educativo, cuyo objetivo sea combatir la ignorancia y desinformación en torno a la enfermedad, para evitar prácticas discriminatorias y violatorias a los derechos humanos de los menores.

CUARTA: Se realicen campañas pedagógicas de información dirigidas a niñas, niños y adolescentes, con el objeto de difundir el respeto a los derechos de las personas que viven con VIH/SIDA, así como informar a los adolescentes, padres de familia y profesores sobre las formas de prevención del virus.

La presente Recomendación de carácter general, de acuerdo con lo señalado por los artículos 102 apartado B de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 6o. fracción VIII de la Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos; así como 140 de su Reglamento Interno, fue aprobada por el Consejo Consultivo de esta Comisión Nacional en su sesión ordinaria número 162 de fecha 14 de septiembre de 2004, tiene el carácter de pública y se emite con el propósito fundamental de que se promuevan los cambios y modificaciones de disposiciones normativas y prácticas administrativas que constituyan o propicien violaciones a los derechos humanos, para que las autoridades competentes, dentro de sus atribuciones subsanen las irregularidades de que se trate.

Igualmente con el mismo fundamento jurídico, informo a ustedes que las recomendaciones generales no requieren de aceptación por parte de las instancias destinatarias; sin embargo, se les pide que, en su caso, las pruebas correspondientes al cumplimiento de la recomendación se envíen a esta Comisión Nacional dentro de un término de treinta días hábiles siguientes a la fecha de emisión de la presente Recomendación.

Atentamente

México, D.F., a 17 de septiembre de 2004.- El Presidente de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, **José Luis Soberanes Fernández**.- Rúbrica.

(R.- 201991)

AVISOS JUDICIALES Y GENERALES

Estados Unidos Mexicanos
Juzgado Primero de Distrito en La Laguna
Av. Matamoros número 772 Pte.
Esquina con Falcón, Centro
2700, Torreón, Coah.
EDICTO
Industrial Bull-D, S.A. de C.V.

En los autos del Juicio de Amparo número 1127/2004, promovido por Uzziel Camarillo Martínez, en su carácter de Apoderado para pleitos y cobranzas de Asesoría Administrativa e Industrial J.M., S.C., en contra de actos de la Junta Local de conciliación y Arbitraje, Presidente de la misma y Actuario de su adscripción, con residencia en la ciudad de Gómez Palacio, Durango, con fecha veinticuatro de agosto de dos mil cuatro, se dictó un auto en el cual se ordena sea emplazado usted por edictos que se publicarán por (3) tres veces de /7 siete en (7) días, en el Diario Oficial de la Federación y en el periódico Excélsior, que se editan en la Ciudad de México, Distrito Federal, así como en el "Siglo de Torreón", de esta ciudad, haciéndole saber que deberá presentarse ante este Juzgado Primero de Distrito en La Laguna, dentro del término de (30) treinta días contados a partir del siguiente al de la última publicación de los edictos; además, se hace de su conocimiento que la audiencia constitucional tendrá lugar el día nueve horas con cuarenta minutos del veinticuatro de septiembre de dos mil cuatro; la parte quejosa señala como acto reclamado la diligencia de emplazamiento a juicio, específicamente el citatorio de 31 de octubre de 2001 y la diligencia de emplazamiento de uno de noviembre de dos mil uno; señalándose como garantías violadas los artículos 14, 16 y 17 Constitucionales.

Torreón, Coah., a 24 de agosto de 2004.

El Secretario de Acuerdos
Lic. Roberto Díaz Retana
Rúbrica.

(R.- 200682)

Aeropuertos y Servicios Auxiliares**Órgano Interno de Control en Aeropuertos y Servicios Auxiliares***Área de Responsabilidades**Expediente R.A.- 024/2003***Oficio 09/085/R.1398/2004***Asunto: Citatorio a audiencia de ley.**C. Carlos Martínez Iñiguez***Presente**

Con fundamento en los artículos 14, 16, 108, 109, fracción III y 113 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 37, fracciones XII y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 3, fracción III, 21 fracción I, 23 y 24 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos; 64, fracción I, punto 2, del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública, sírvase usted comparecer personalmente a las 10:00 horas del día 15 de octubre de 2004, en el Área de Responsabilidades de la Contraloría Interna en ASA, ubicadas en Avenida 602 número 161, colonia San Juan de Aragón, código postal 15620, Delegación Venustiano Carranza, en México, D.F., para la celebración de la Audiencia de Ley.

En virtud de que derivado del análisis hecho al expediente R.A.024/2003, se desprende su presunta responsabilidad administrativa durante su desempeño como Jefe de Departamento, adscrito a la Gerencia de Recursos Humanos de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, la cual consiste en que:

El día 6 de diciembre de 2002, presuntamente omitió verificar que los bienes entregados por la empresa Rayhsa Vallejo S.A. de C.V., cumplieran con las especificaciones requeridas por el área solicitante, ello en razón de que en el reporte de recepción de bienes y materiales, mediante el cual se recibió el pedido ASA-2002 P-114, consistente en la entrega de guantes que se adquirieron en la licitación pública nacional LPN-012/02, relativa a la adquisición de equipo de seguridad y calzado de trabajo (partida número 14), hizo constar que los productos entregados por el proveedor cumplían a satisfacción con las especificaciones requeridas por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

De acreditarse tal conducta, se infringiría las fracciones I y XXIV del artículo 8 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

En la audiencia de ley tiene derecho a manifestar lo que a su interés convenga; encontrándose el expediente a su disposición en esta Unidad Administrativa para su consulta en horas y días hábiles. En caso de no comparecer personalmente al desahogo de la audiencia de ley en la fecha y hora señalada sin causa justificada, se tendrán por ciertos los hechos que se le imputan, de conformidad la fracción I del artículo 21 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, en relación con los artículos 288 y 332 del Código Federal de Procedimientos Civiles, de aplicación supletoria en materia Administrativa.

Titular del Area de Responsabilidades

Lic. Mauro Rosas Chávez

Rúbrica.

(R.- 200937)

Estados Unidos Mexicanos

Poder Judicial de la Federación

Juzgado Tercero de Distrito en Materias de Amparo y de Juicios Civiles Federales en el Estado de México

EDICTO

Financiera Comercial Mexicana, Sociedad Anónima.

En cumplimiento al auto de ocho de septiembre de dos mil cuatro, dictado por el Juez Tercero de Distrito en Materias de Amparo y de Juicios Civiles en el Estado de México, en el Juicio de Amparo número 844/2004-II, promovido por Irma Gómez Bermúdez, contra actos del Juez Sexto Civil de Primera Instancia del Distrito Judicial de Toluca, México y del Registrador Público de la Propiedad; se le tuvo como tercero perjudicado, y en términos del artículo 315 del Código Federal de Procedimientos civiles aplicado supletoriamente a la Ley de Amparo, por disposición expresa de su numeral 2o., se ordena emplazar por medio de los presentes edictos, a este juicio a Financiera Comercial Mexicana, Sociedad Anónima, para que si a sus intereses conviniera se apersona al mismo, dentro del término de treinta días, contados a partir del siguiente al de la última publicación de este edicto, en la inteligencia de que este Juzgado ha señalado las diez horas con quince minutos del veintiocho de septiembre de dos mil cuatro, para la celebración de la audiencia constitucional. Quedando a su disposición en la Secretaría de este Juzgado copia simple de la demanda.

Para su publicación por tres veces de siete en siete días en el **Diario Oficial de la Federación** y un periódico de mayor circulación en la República, se expide la presente en la ciudad de Toluca, México, a los ocho días del mes de septiembre del año dos mil cuatro. Doy fe.

El Secretario del Juzgado Tercero de Distrito en Materias de Amparo y de Juicios Civiles Federales en el Estado de México

Lic. Eutimio Ordóñez Gutiérrez

Rúbrica.

(R.- 201317)

Estados Unidos Mexicanos
Poder Judicial
Estado de México
Tribunal Superior de Justicia
Segunda Sala Civil Toluca
EDICTO

Hago saber: Toca Suplementario de Amparo 799/02-2.- Acuerdo.- Hilda Juliana Llanas Caballero, promovió Juicio de Amparo por medio de esta Segunda Sala Civil de Toluca, ente el Tribunal Colegiado en Materia Civil del Segundo Circuito en Toluca, México, señalando como acto reclamado la sentencia dictada en el Toca de apelación número 799/02 de fecha dieciocho de marzo de dos mil cuatro, ordenándose emplazar a los terceros perjudicados en acatamiento al requerimiento del Tercer Tribunal Colegiado en Materia Civil del Segundo Circuito; Centro de Atención Terapéutica Integral, Sociedad Anónima de Capital Variable, por conducto de quien legalmente le represente, así como a Jorge Alberto Soriano del Moral y María Adela Fernández Casas, al primero de los mencionados en el domicilio ubicado en calle Guillermo Prieto número 609 de esta Ciudad de Toluca, México, y para los demás en el domicilio ubicado en Paseo San Pedro número 140, Segunda Sección, Club de Golf San Carlos, Metepec, México, en términos de lo dispuesto por el artículo 30 de la Ley de Amparo en vigor... Notifíquese y cúmplase.- Así lo acordaron y firman los magistrados que integran la Segunda Sala Civil de Toluca, México.- Doy fe.- Cuatro firmas ilegibles". Publíquese por tres veces de siete en siete días en el **Diario Oficial de la Federación** y en uno de los diarios de mayor circulación en la República, haciéndoles saber la instauración del Juicio de Garantías número 556/2004 y el derecho que tienen a apersonarse al mismo, dentro del término de diez días, si lo creyeren conveniente.- Dado en la Ciudad de Toluca, México, a los diez días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- Doy fe.- Secretario de Acuerdos de la Segunda Sala Civil de Toluca, México.

Lic. Roberto Cuervas Legorreta

Rúbrica.

(R.- 201501)

CERRO DE MERCADO, S.A. DE C.V.
LA PERLA MINAS DE FIERRO Y CARBON, S.A. DE C.V.
ACUERDO DE FUSION

Por este conducto se informa que en asambleas extraordinarias de accionistas de Cerro de Mercado, S.A. de C.V. y La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., celebradas el 30 (treinta) de septiembre de 2004 (dos mil cuatro), se resolvió fusionar a La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V. en y con Cerro de Mercado, S.A. de C.V.

Al surtir efectos la fusión conforme a la Ley General de Sociedades Mercantiles, subsistirá Cerro de Mercado, S.A. de C.V. como sociedad fusionante y desaparecerá, La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V. como sociedad fusionada.

En los términos del artículo 223 (doscientos veintitrés) de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se hace del conocimiento público el sistema de extinción de pasivos de La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V.

Como consecuencia de la fusión, todos los activos, bienes y derechos, así como todos los pasivos, obligaciones y responsabilidades de La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., se transmitirán a título universal a Cerro de Mercado, S.A. de C.V. sin reserva ni limitación alguna.

En virtud de lo anterior, Cerro de Mercado, S.A. de C.V. acepta expresamente hacer suyos y asumir en sus términos y condiciones todos los pasivos y obligaciones que La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., tuviera hasta esta fecha.

La fusión surtirá efectos una vez que se cumpla la condición consistente en las dispensas o autorizaciones que se requieran, por parte de los acreedores de Cerro de Mercado, S.A. de C.V. y La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., cuando ello sea necesario, en términos de la documentación de las operaciones financieras celebradas por dichas sociedades, y respecto de terceros, una vez que transcurran 3 (tres) meses de la fecha de inscripción en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio conforme al artículo 224 (doscientos veinticuatro) de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Conforme al artículo 223 (doscientos veintitrés) de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se publicarán los últimos balances de la Sociedad que participan en la fusión.

Todas aquellas personas que demuestren tener interés jurídico en la transacción a que se refiere el presente acuerdo de fusión, podrán acudir a las oficinas de la sociedad fusionante ubicadas en avenida Fundidora número 501 Oriente, edificio Cintermex, planta baja, local 125, colonia Obrera, Monterrey Nuevo León, para consultar la información jurídica y contable pertinente.

30 de septiembre de 2004.

Cerro de Mercado, S.A. de C.V.

Representada por

Delegado Especial

Lic. Gustavo Aguilar Aranda

Rúbrica.

La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V.

Representada por

Delegado Especial

Lic. Andrés González Saravia Coss

Rúbrica.

ANEXO "A"

LA PERLA MINAS DE FIERRO Y CARBON, S.A. DE C.V.

BALANCES GENERALES AL 31 DE JULIO DE 2004

(expresados en miles de pesos de poder adquisitivo del 31 de julio de 2004)

Activo	2004
Circulante	
Efectivo e inversiones temporales	<u>\$ 382</u>
Cuentas por cobrar	
Compañías afiliadas por cobrar	\$ 56,473
Otras cuentas por cobrar	19,044
	<u>\$ 75,517</u>
Inventarios	565
Total del activo circulante	\$ 76,464
Inversión en acciones	1
Propiedades y equipo, neto	352,460
Total del activo	<u>\$ 428,925</u>
Pasivo y capital contable	
Pasivo circulante	

Impuestos y derechos por pagar	\$ 22,848
Compañías afiliadas por pagar	232,088
Otros acreedores	19,052
Participación de Utilidades a los Trabajadores	<u>3,500</u>
Total del pasivo circulante	277,488
Pasivo a largo plazo	
Impuesto Sobre la Renta diferido	<u>109,310</u>
Total del pasivo a largo plazo	<u>109,310</u>
Total del pasivo	<u>386,798</u>
Capital contable	
Capital social	99,585
Pérdidas utilidades acumuladas	(73,341)
Pérdida neta del año	(1,116)
Exceso en la actualización del capital contable	<u>(16,999)</u>
Total del capital contable	<u>42,127</u>
Total del pasivo y capital contable	<u>\$ 428,925</u>

30 de septiembre de 2004.

Delegado Especial

Lic. Andrés González Saravia Coss

Rúbrica.

CERRO DE MERCADO, S.A. DE C.V.

BALANCES GENERALES AL 31 DE JULIO DE 2004

(expresados en miles de pesos de poder adquisitivo del 31 de julio de 2004)

Activo	2004
Circulante	
Efectivo e inversiones temporales	<u>\$ 2,072</u>
Cuentas por cobrar	
Clientes, neto	2,267
Partes relacionadas por cobrar	54,780
Otras cuentas por cobrar	<u>1,736</u>
	58,783
Inventarios	<u>19,573</u>
Total del activo circulante	80,428
Inmuebles, maquinaria y equipo, neto	149,186
Cargos diferidos, neto	<u>26,727</u>
Total del activo	<u>\$ 256,341</u>
Pasivo y capital contable	
Pasivo circulante	
Pasivo financiero	\$ 28,114
Proveedores y contratistas	8,293
Partes relacionadas por pagar	7,186
Impuestos y derechos por pagar	3,575
Otras cuentas por pagar y pasivos acumulados	<u>6,232</u>
Total del pasivo circulante	53,400
Pasivo a largo plazo	
Obligaciones laborales al retiro	<u>909</u>
Total del pasivo	<u>54,309</u>
Capital contable	
Capital social	248,361
Pérdidas acumuladas	(38,612)
Utilidad neta del año	2,934
Insuficiencia en la actualización del capital contable	<u>(10,651)</u>
Total del capital contable	<u>202,032</u>
Total del pasivo y capital contable	<u>\$ 256,341</u>

30 de septiembre de 2004.

Delegado Especial

Lic. Andrés González Saravia Coss

Rúbrica.

ANEXO "B"

Convenio de fusión que con fecha 30 de septiembre de 2004, celebran por una parte, Cerro de Mercado, S.A. de C.V., como sociedad fusionante, representada por el señor licenciado Gustavo Aguilar

Aranda, y por la otra, La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., como sociedad fusionada, representada por el señor licenciado Andrés González Saravia Coss, al tenor de las siguientes declaraciones y cláusulas:

DECLARACIONES

Declaraciones de Cerro de Mercado, S.A. de C.V.:

A) Que es una Sociedad Anónima de Capital Variable, legalmente constituida y existente de acuerdo con las Leyes de los Estados Unidos Mexicanos, con domicilio en la Ciudad de Monclova, Coahuila.

B) Que en la asamblea general extraordinaria de accionistas, celebrada el día 30 de septiembre de 2004, sus accionistas resolvieron fusionarla con La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., en los términos y bajo las condiciones establecidas en el presente convenio.

Declaraciones de La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V.:

A) Que es una Sociedad Anónima de Capital Variable, legalmente constituida y existente de acuerdo con las Leyes de los Estados Unidos Mexicanos, con domicilio en Monclova, Coahuila.

B) Que en la asamblea general extraordinaria de accionistas, celebrada el día 30 de septiembre de 2004, sus accionistas resolvieron fusionarla con Cerro de Mercado, S.A. de C.V., en los términos y bajo las condiciones establecidas en el presente convenio.

En virtud de lo anterior, las partes otorgan las siguientes:

CLAUSULAS

Primera: acuerdo de fusión.

Por medio del presente convenio, La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., como sociedad fusionada y Cerro de Mercado, S.A. de C.V. como sociedad fusionante, convienen fusionarse conforme a los términos y bajo las condiciones que más adelante se establecen, en la inteligencia de que Cerro de Mercado, S.A. de C.V. será la sociedad que subsista y La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., desaparecerá.

Segunda: situación financiera.

La fusión habrá de llevarse a cabo con base en las cifras que reflejan los balances al 31 (treinta y uno) de julio de 2004 (dos mil cuatro) presentados en las respectivas asambleas extraordinarias de Cerro de Mercado, S.A. de C.V., La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., mediante las cuales se aprobó dicha fusión.

Cabe señalar que al surtir efectos la fusión y después del aumento de capital social de la sociedad en su parte variable, el total del capital social de Cerro de Mercado, S.A. de C.V., será la cantidad de \$177'719,566.00 (ciento setenta y siete millones setecientos diecinueve mil quinientos sesenta y seis pesos 00/100 Moneda Nacional), correspondiendo \$142,997.00 (ciento cuarenta y dos mil novecientos noventa y siete mil pesos 00/100 moneda nacional) a la parte mínima fija y \$177'576,569.00 (ciento setenta y siete millones quinientos setenta y seis mil quinientos sesenta y nueve pesos 00/100 Moneda Nacional) a la parte variable.

Tercera: asunción de derechos y obligaciones.

Previamente a la fusión La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., se obliga a pagar todos los créditos a su cargo, así como a favor de sus acreedores.

En virtud de que Cerro de Mercado, S.A. de C.V. será la empresa que subsista como fusionante, dicha sociedad adquirirá la universalidad del patrimonio de La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., sin reserva ni limitación alguna. En virtud de lo anterior, Cerro de Mercado, S.A. de C.V. se subrogará en todos los derechos y acciones que correspondan a La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V.

Cuarta: efectos frente a terceros.

Las partes acuerdan que la fusión surtirá efectos frente a terceros una vez que se realicen las publicaciones de Ley y transcurran 3 (tres) meses de que se inscriba este convenio y las asambleas correspondientes en el Registro Público de Comercio.

Quinta: fecha efectiva de fusión.

Esta fusión surtirá sus efectos, entre las partes a la celebración de las asambleas de fusión correspondientes a cada una de las sociedades, y ante terceros, en la fecha en que se hayan cumplido las condiciones que se señalan en la cláusula cuarta anterior, y siempre que exista la condición resolutoria de autorización Judicial del Juez de la Suspensión de Pagos para que se lleve a cabo la fusión.

Sexta: inscripción en el Registro Público de Comercio.

El acuerdo de fusión adoptado por las respectivas asambleas extraordinarias de accionistas, los últimos balances de las sociedades, así como el sistema para la extinción del pasivo de La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V., deberán publicarse en el periódico de mayor circulación del domicilio social de la misma, así como en el **Diario Oficial de la Federación**, e inscribirse en el respectivo Registro Público de la Propiedad y del Comercio del domicilio social de cada una de las empresas participantes en esta fusión.

Séptima: legislación aplicable, tribunales competentes.

En todo lo no previsto en este convenio de fusión, las partes estarán a lo dispuesto por la Ley General de Sociedades Mercantiles y por la legislación mercantil y común que resulte aplicable, y para su interpretación y cumplimiento las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los Tribunales de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, y renuncian a cualquier otra jurisdicción que pudieran corresponderles por razón de sus domicilios presentes o futuros o por cualquier otra causa.

En virtud de lo anterior, las partes suscriben el presente convenio de fusión, en la ciudad de Monclova, Coahuila, el 30 (treinta) de septiembre de 2004 (dos mil cuatro).

30 de septiembre de 2004.

Cerro de Mercado, S.A. de C.V.

Representada por

Delegado Especial

Lic. Gustavo Aguilar Aranda

Rúbrica.

La Perla Minas de Fierro y Carbón, S.A. de C.V.

Representada por

Delegado Especial

Lic. Andrés González Saravía Coss

Rúbrica.

(R.- 201520)

Comisionado Ejidal

Ejido Senecu D.B.

Municipio Juárez

Estado de Chihuahua

Acuerdo tomado en la asamblea general de ejidatarios celebrada en el ejido "Senecu" del Municipio de Juárez, del Estado de Chihuahua, el día primero de junio del año dos mil tres.

ACUERDO:

1.- Se resuelve por la asamblea del ejido que se da por terminado el régimen ejidal, toda vez que la totalidad de los ejidatarios obtuvieron el dominio pleno de sus parcelas y no existen en el ejido tierras de uso común, ni las condiciones para que permanezca como ejido.

El Comisariado

Presidente Secretario

Jesús Felipe Luévano Gutiérrez Concepción Salas Benavides

Rúbrica. Rúbrica.

Tesorera

Guadalupe Hernández Silva

Rúbrica.

El Consejo de Vigilancia

Presidente

J. Jesús Cárdenas Godínez

Rúbrica.

Primer Secretario Segundo Secretario

Alejandro Cruz Ibarra José Luis Nares Jaquez

Rúbrica. Rúbrica.

(R.- 201793)

Estados Unidos Mexicanos

Poder Judicial de la Federación

Juzgado Cuarto de Distrito en Materia Civil en el Distrito Federal

En los autos del Juicio de Amparo 668/2004, promovido por Geo Productos Mexicanos, S.A. de C.V., por conducto de su apoderado José Luis Alejandro Ramírez Manzano, contra actos del Juez Décimo Sexto de lo Civil del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. Admitida la demanda por auto de veintinueve de julio del año en curso, y con fundamento en el artículo 315 del Código Federal de Procedimientos Civiles, de aplicación supletoria, mediante proveído de nueve de septiembre del presente año, se ordenó emplazar a juicio a la parte tercero perjudicada Desarrollo Urbano Integral, S.A. de C.V., haciéndole saber que se puede apersonar a juicio por conducto de quien legalmente le represente, dentro del término de treinta días contados a partir del día siguiente al en que surte sus efectos la última publicación que se haga por edictos; con el apercibimiento que de no hacerlo, las subsecuentes notificaciones se les harán por lista, conforme a lo previsto en el párrafo segundo del artículo 30 de la ley invocada; dejándose a su disposición en la Secretaría de este Juzgado, copia simple de la demanda que nos ocupa.

México, D.F., a 21 de septiembre de 2004.

El Secretario del Juzgado Cuarto de Distrito en Materia Civil en el Distrito Federal

Lic. Arturo Jacobo Reséndiz Pozos

Rúbrica.

(R.- 201810)

STK, S.A. DE C.V.

(EN LIQUIDACION)

BALANCE GENERAL DE LIQUIDACION AL 31 DE AGOSTO DE 2004

Activo 00.00

Pasivo 00.00

Capital contable 00.00

México, D.F., a 23 de septiembre de 2004.

Liquidador

Alfonso F. Maciel Morfín

Rúbrica.

(R.- 201822)

Estados Unidos Mexicanos
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
EDICTO

No.	NOMBRE DE LA PERSONA VISITADA	No. DE ACTA DE VISITA DE VERIFICACION	DOMICILIO DE LA VISITA DE VERIFICACION	IRREGULARIDADES DETECTADAS	ACUERDO PLENO COMISION DE TELECOMUNICACIONES
1	AGENCIA DE VIAJES	014/98	AVENIDA CAMARON SABALO S/N, ZONA DORADA MAZATLAN, SINALOA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, YA QUE EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL A TRAVES DEL APARATO TELEFONICO DE USO PUBLICO	P/20079
2	AGUILAR CURIOS Y/O HERMINIO NAVEJAS PACHECO	CSCT/SON/281/98/S TP	JUAREZ No. 18, COLONIA CENTRO, 84000, NOGALES, SON.	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTS. 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/18070
3	AUDIO SEÑAL, S.A.	015/99/AOF/SRP	PRIVADA RAFAEL AVILA CAMACHO No. 5, COLONIA SANTA CRUZ BUENA VISTA, PUEBLA, PUEBLA	LA VISITADA NO CUENTA CON EL PERMISO, AUTORIZACION O CONCESION PARA EL USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, NO OBSTANTE OPERABA UN SISTEMA DE RADIOCOMUNICACION PRIVADA EN LA FRECUENCIA 164.075 MHz., VIOLANDO LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 10 FRACCION II, 11 FRACCION 1, 14 Y 28 DE LA LEY	P/04030
4	BOTICA MONTERREY Y/O C. DOLORES DE LA GARZA RIVERA	098	MONTERREY 10 Y 11 No. 1002, MATAMOROS, TAMAULIPAS	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/20079

5	CASA DEL ALGODON	S.C.T.JAL 211/98	CENTRO COMERCIAL VILLA VALLARTA LOCAL 34, PUERTO VALLARTA, JALISCO	NO SE DESPRENDEN EVIDENCIAS DE QUE AL MOMENTO DE LA VISITA LA VISITADA SE ENCONTRABA COMERCIALIZANDO EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA CON EL APARATO TELEFONICO DE USO PUBLICO QUE SE ENCONTRABA UBICADO EN EL EXTERIOR DE SU INMUEBLE	P/30119
6	CLAYTEL COMMUNICATIONS, S.A. DE C.V. Y/O ARTURO SALDAÑA BOLADO	TAM/043/98/STP	CALLES 7 Y 8 GONZALEZ No. 717, COLONIA CENTRO, MATAMOROS, TAMPS.	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/270600/0
7	CONSULTORIAS AGRICOLAS PROFESIONALES Y SERVICIOS ESPECIALES, S.A. DE C.V.	0499/98-COAH-1	HIDALGO No. 1815, COLONIA REPUBLICA ORIENTE, SALTILLO, COAHUILA	LA PERMISIONARIA, CAMBIO DE DOMICILIO SUS INSTALACIONES, SIN CONTAR CON LA PREVIA AUTORIZACION DE LA SECRETARIA, INCUMPLIENDO CON LA CONDICION NOVENA DEL PERMISO; ADEMAS LA FRECUENCIA 148.150 MHz., CAUSA INTERFERENCIA A OTROS USUARIOS, INCUMPLIENDO CON LA CONDICION SEXTA DEL PERMISO	P/211100/
8	DE ALBA RENTA DE AUTOS	S.C.T.JAL. 73/98	AQUILES SERDAN No. 194, COLONIA EMILIANO ZAPATA, PUERTO VALLARTA, JALISCO	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/30119
9	DE CRISTAL PLATERIA	S.C.T.JAL. 172/98	CALLE MORELOS No. 277, COLONIA CENTRO, PUERTO VALLARTA, JALISCO	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/22069
10	DEPOSITO DE CERVEZA "SUPERMAX"	S.C.T.JAL. 74/98	INSURGENTES ESQUINA LAZARO CARDENAS No. 260, COLONIA EMILIANO ZAPATA, PUERTO VALLARTA, JALISCO	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/30119

11	DON FELIX Y DON PILLO FERRETEROS, S.A. DE C.V.	OAX-13/2001 SRTP	AVENIDA SIMBOLOS PATRIOS No. 100, COLONIA SAN ANTONIO DE LA CAL, 68070, OAXACA, OAXACA	NO CUENTA CON AUTORIZACION, CONCESION O PERMISO PARA UTILIZAR LAS FRECUENCIAS 163.000 Y 157.600 MHz	P/040303
12	DOÑA DOÑA	012/98	CAMARON SABALO No. 7000, ZONA DORADA MAZATLAN, SINALOA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, YA QUE COMERCIALIZA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/11129
13	EXPENDIO DE LOTERIA EL PASILLO No. 2	STP.0108/98	CALLE 10 ENTRE BRAVO Y MATAMOROS, COLONIA CENTRO, MATAMOROS, TAMAULIPAS	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/290800/0
14	FARMACIA CIRCULO JE, S.A. DE C.V.	CSCT/SON/268/98/S TP	CALLE CAMPILLO No. 61-A ENTRE JUAREZ Y OBREGON, COLONIA CENTRO, 84000, NOGALES, SON.	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/18070
15	FARMACIA FARO VIEJO	CSCT/BCS/019/98/S TP	LAZARO CARDENAS S/N CASI ESQUINA CON MIGUEL HIDALGO, COLONIA CENTRO, 23410, CABO SAN LUCAS, B.C.S.	LA VISITADA AL MOMENTO DE LA VISITA COMERCIALIZABA EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL	P/270600/0
16	GAS MUNDIAL DE GUERRERO, S.A. DE C.V.	008/SCT/2001/RTP	PASEO DEL CONQUISTADOR No. 51-B, SAN CRISTOBAL, CUERNAVACA, MORELOS	NO CUENTA CON PERMISO, AUTORIZACION O CONCESION PARA HACER USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS EN LAS FRECUENCIAS 166.137, 168.300 Y 163.550 MHz	P/300402

17	HOTEL MIAMI	90	CALLE JUAREZ No. 2838, NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/20079
18	HOTEL O'HARA MARLENE	S.C.T. JAL 213/98	LUCERNA No. 105 COLONIA VERSALLES, PUERTO VALLARTA, JALISCO	LA LINEA TELEFONICA Y EL APARATO TELEFONICO DE USO PUBLICO PERTENECEN A LA EMPRESA AMERICAN TELESOURCE INTERNATIONAL DE MEXICO, S.A. DE C.V., MISMA QUE CUENTA CON PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/30119
19	INTERCOMUNICACION INTEGRAL, S.A. DE C.V.	CSCT.103/98 SMREF	PASEO DEL PRADO No. 102, DESPACHO 202, EDIF. CRISTAL, COLONIA DEL PRADO, 76000, QUERETARO, QUERETARO	NO CUENTA CON PERMISO PARA INSTALAR, OPERAR Y EXPLOTAR UNA COMERCIALIZADORA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, PARA EL SERVICIO DE RADIOCOMUNICACION ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS	P/260900
20	JUDITH FLORES GARIN	C.SCT.05 COAH/200/98	MATAMOROS No. 512, ZONA CENTRO, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA No. 2-06-25 QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA, PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZABA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, COMERCIALIZANDO EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/290800/
21	LIC. GONZALO RODRIGUEZ VARA	C.SCT.05 COAH/0193/98	ALLENDE No. 117, ZONA CENTRO, 26000, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA, PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS. SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/290800/0

22	LICORERIA	S.C.T. JAL 196/98	AQUILES SERDAN No. 416, COLONIA EMILIANO ZAPATA, PUERTO VALLARTA, JAL.	LA VISITADA AL MOMENTO DE LA VISITA COMERCIALIZABA EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL	P/20079
23	MUELLE 3, RECINTO PORTUARIO	ACTA CIRCUNSTANCIADA No. CEM/13/97	DOMICILIO CONOCIDO ENSENADA, B.C.	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/270600/0
24	OPTICA KRISTAL Y/O FARMACIA PASTEUR	C.SCT.005 0236/99	CALLE MATAMOROS No. 510, COLONIA CENTRO, 26090, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, YA QUE EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/270600/0
25	PROPIETARIO O POSEEDOR DEL APARATO TELEFONICO UBICADO EN EL EXTERIOR DE LA CASA DE CAMBIO	039/98	CAMARON SABALO S/N, C.C. SAN JORGE MAZATLAN, SIN.	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, YA QUE COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/22069
26	RESTAURAN ROJE	S.C.T. COAHUILA 0234/99	CALLE HIDALGO No. 314 NORTE (JUNTO AL HOTEL SANTOS), COLONIA CENTRO, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/270600/0

27	RESTAURANT LA CUEVA ASTURIANA	034/98	AVENIDA DEL MAR No. 2002, COLONIA CENTRO, MAZATLAN, SINALOA	EN EL MOMENTO DE LA VISITA COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/26019
28	RICO BURGER	009/98	R.T. LOAIZA CECO GAVIOTA LOCAL 1, ZONA DORADA MAZATLAN, SINALOA	NO EXISTE EVIDENCIA PARA DETERMINAR QUE LA VISITADA ESTUVIERA COMERCIALIZANDO EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA	P/22069
29	SERVICIOS PONTIAC, S.A. DE C.V.	C.SCT.003/00 Y 08/2000	BULEVAR HIDALGO, SAN JUAN DEL RIO, QUERETARO	LA VISITADA NO CUENTA CON LA CONCESION PARA EL USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, NO OBSTANTE LO CUAL HACE USO DE LA FRECUENCIA 466.350 MHz., VIOLANDO LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 10 FRACCION II, 11 FRACCION 1, 14 Y 28 DE LA LEY	P/081002/ P/081002
30	SUPER DEL PUERTO	124/98	AVENIDA MEXICO ESQUINA 31 DE OCTUBRE, COLONIA 5 DE DICIEMBRE, PUERTO VALLARTA, JALISCO	DEL ACTA DE VERIFICACION NO SE DESPRENDEN EVIDENCIAS DE QUE AL MOMENTO DE LA VISITA LA VISITADA SE ENCONTRABA COMERCIALIZANDO EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA	P/30119
31	TAQUERIA EL RINCON	CEM/0401/97-4	BULEVAR LOPEZ MATEOS No. 230 ENTRE MELGAR Y AZUETA, ZONA CENTRO, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, CON TONO Y MARCACION PARA REALIZAR LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL	P/270600/0
32	TIENDA DE ROPA LA CABAÑA	010/98	AVENIDA CAMARON SABALO No. 16-F, ZONA DORADA, MAZATLAN, SINALOA	EN EL MOMENTO DE LA VERIFICACION COMERCIALIZABA LOS SERVICIOS DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/22069

33	TORTAS Y HAMBURGUESAS BETO'S	SC/850/98	AVENIDA MAR DE CORTES No. 270, ZONA CENTRO, PUERTO SAN FELIPE, BAJA CALIFORNIA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA LA VISITADA, PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONTAR CON EL PERMISO A QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 31 DE LA LEY, Y 1 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA	P/22069
34	TRABAJOS DE PRECISION BOCANEGRA	S.C.T.JAL.125/98	AVENIDA MEXICO No. 1255, COLONIA 5 DE DICIEMBRE, PUERTO VALLARTA, JALISCO	NO EXISTE EVIDENCIA PARA DETERMINAR QUE LA VISITADA ESTUVIERA COMERCIALIZANDO EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA DE LARGA DISTANCIA, POR LO QUE NO EXISTEN ELEMENTOS SUFICIENTES PARA APLICAR SANCION ALGUNA	P/30119

EN BENEFICIO DE LA GARANTIA DE AUDIENCIA QUE CONSAGRA EL ARTICULO 14 DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SE LES CONCEDE A LOS INTERESADOS UN PLAZO DE 15 DIAS HABILES, CONTADOS A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE DE LA ULTIMA PUBLICACION DEL PRESENTE EDICTO, PARA QUE EXPONGAN LO QUE A SU DERECHO CONVenga Y APORTEN LAS PRUEBAS CON QUE CUENTEN ANTE ESTA DIRECCION GENERAL DE POLITICA DE TELECOMUNICACIONES, SITA EN EJE CENTRAL LAZARO CARDENAS NUMERO 567, TORRE CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES, 15o. PISO, COLONIA VERTIZ NARVARTE, DELEGACION BENITO JUAREZ, EN ESTA CIUDAD, EN DIAS Y HORAS HABILES, APERCIBIDAS QUE HAGAN O NO USO DE ESTA GARANTIA, SE EMITIRA LA RESOLUCION QUE EN DERECHO PROCEDA.

CONFORME A LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 33 DE LA LEY FEDERAL DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, LOS INTERESADOS PODRAN CONSULTAR EL EXPEDIENTE ABIERTO A SU NOMBRE, PREVIA IDENTIFICACION, EN ESTA DIRECCION GENERAL, CUYO DOMICILIO QUEDO PRECISADO EN EL PARRAFO ANTERIOR.

DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 37 DE LA LEY FEDERAL DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, PUBLIQUESE EL PRESENTE EDICTO POR TRES DIAS CONSECUTIVOS EN EL **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION** Y EN UNO DE LOS PERIODICOS DIARIOS DE MAYOR CIRCULACION A NIVEL NACIONAL.

DADO EN LA CIUDAD DE MEXICO, DISTRITO FEDERAL, A LOS DIECISIETE DIAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE 2004.

El Director General de Política de Telecomunicaciones

Ing. Leonel López Celaya

Rúbrica.

(R.- 201834)

Estados Unidos Mexicanos
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
EDICTO

No.	NOMBRE DE LA PERSONA VISITADA	No. DE ACTA DE VISITA DE VERIFICACION	DOMICILIO DE LA VISITA DE VERIFICACION	IRREGULARIDADES DETECTADAS
1.	AGENCIA DE BOLETOS ETN	S.C.T.JAL.188/98	MIGUEL HIDALGO No. 199, COL. EL PITILLAL, PUERTO VALLARTA, JAL.	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
2.	ANTONIO VILLALOBOS MUNGUIA	SRTP-014/97	PALOMA No. 104-8 OTE., DURANGO, DURANGO	NO TIENE INSTALADO UN EQUIPO MOVIL AUTORIZADO PARA OPERAR EN UN VEHICULO, TIENE INSTALADO UN ENLAZADOR TELEFONICO SIN AUTORIZACION; NO UTILIZA EL EQUIPO BASE AUTORIZADO PARA OPERAR EN RANCHO SANTA CRUZ
3.	ARTESANIAS LUPITA	S.C.T.JAL 168/98	INSURGENTES No. 288, COL. EMILIANO ZAPATA, PUERTO VALLARTA, JALISCO	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, POR LO QUE HA INCUMPLIDO CON LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
4.	ARTURO SALDAÑA BOLADO	116	CANALES 2 Y 3 MATAMOROS, TAMAULIPAS	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONSTAR CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 31 DE LA LEY
5.	AUTOSERVICIO GAR-CAS Y/O ABDIEL GARCIA CASTILLO	SCT-072/97	CALLE 12 Y 13 MATAMOROS, MATAMOROS, TAMAULIPAS	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONSTAR CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 31 DE LA LEY
6.	CAMBIOS LA PRINCIPAL	C. SCT.05COAH/0163/98	LAZARO CARDENAS No. 1307, BUENAVISTA CENTRO, 26014, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, POR LO QUE HA INCUMPLIDO CON LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA

7.	CAPITAL NETWORK MEXICO, S.A. DE C.V. Y/O ESTUDIO IRIS	TAM-STP-015/98	GONZALEZ 7 Y 8 No. 704, MATAMOROS, TAMAULIPAS (VERIFICAR DOMICILIO)	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS; NO CU CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A Q SE REFIERE EL ARTICULO 31 DE LA LE
8.	COMPAÑIA MEXICANA DE SERVICIOS TECNICOS Y LABORATORIO DE MATERIALES, S.A. DE C.V.	CSCT/PUE/013/98/SRP	GUANAJUATO No. 20, COL. SAN RAFAEL PONIENTE, PUEBLA, PUEBLA	OPERA LAS FRECUENCIAS 153.838 Y 149.873 MHz, SIN CONTAR CON LA CONCESION DE LA SECRETAR PARA HACER USO DE LAS MISMAS
9.	CONSULTORIA PROYECTOS E INGENIERIA, S.A. DE C.V.	SRTP 065/99	CERRADA DE LOS PUENTES No. 75, FRACC. RINCONADA DE LOS PUENTES, LERDO, DURANGO	CUANDO MENOS DESDE EL 11 DE AGOS DE 1998 Y HASTA EL 17 DE NOVIEMBR DE 1999 LA PERMISIONARIA DEJO DE HA USO DE LOS DERECHOS CONFERIDOS E PERMISO, YA QUE NO SE ENCONTRAR INSTALACIONES RADIOELECTRICAS EN EL DOMICILIO AUTORIZADO

10.	DISTRIBUIDORES FERRETEROS KOSMOS	001/95	MELCHOR GUASPE No. 4005, CHIHUAHUA, CHIH.	NO CUENTA CON PERMISO DE LA SECRETARIA PARA HACER USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS
11.	ENLACES RADIOFONICOS, S.A. DE C.V.	DGO 002 SMLP/2000	MANUEL RANGEL No. 100, 3er. PISO, COL. GUILLERMINA, DURANGO, DURANGO	NO EXHIBIO EL COMPROBANTE DE PA ANUAL POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO POR LA FRECUENC 929.237.5 MHz; LA SOLICITUD DE AUTORIZACION Y/O AVISO DE MODIFICAC A SUS ESTATUTOS SOCIALES, EL ESTUD DE TRAFICO Y USO DE FRECUENCIA AUTORIZADAS; LOS PLANES TECNICO DE DESARROLLO, EL DOCUMENTO QU CONTENGA EL SISTEMA DE RECEPCIO DE QUEJAS Y REPARACION DE FALLAS, REPORTE DEL VOLUMEN DE QUEJAS RECIBIDAS, EL REPORTE DE REPARACIO EFECTUADAS NI EL REPORTE DE BONIFICACIONES REALIZADAS, EL CODIG PRACTICAS COMERCIALES, LA APROBAC DE LA SECRETARIA DEL CONTRATO TIPO CELEBRA CON SUS SUSCRIPTORES, LA CONTABILIDAD DE COSTOS E INGRES POR SERVICIO Y EL CERTIFICADO DE HOMOLOGACION DEL RADIO GLENAYR DL-C20005, No. DE SERIE 097100011

12.	ENLACES RADIOFONICOS, S.A. DE C.V.	DGO 004/2001 SRMP	MANUEL RANGEL No. 100, 3er. PISO, DURANGO, DURANGO	LA CONCESIONARIA, NO MOSTRO EL PROGRAMA QUINQUENAL SOBRE META COBERTURA Y MODERNIZACION; EL CRONOGRAMA DE INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA Y COMPROMISOS DE CAPACIDAD MINIMA DE CONEXION A USUARIOS; LOS DOCUMENTOS COMPROBATORIOS DE COBERTURA TERRITORIAL; LOS PLANES TECNICOS DE DESARROLLO; LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION TECNOLOGICA; EL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION; EL SISTEMA DE MEDICION Y CONTROL DE
				CALIDAD DEL SERVICIO; EL SISTEMA DE RECEPCION DE QUEJAS Y REPARACION DE FALLAS; EL CODIGO DE PRACTICAS COMERCIALES; EL CONTRATO TIPO CELEBRADO CON LOS SUSCRIPTORES; TARIFAS MAXIMAS DE LOS SERVICIOS QUE PRESTA; LA FIANZA POR EL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES; NO ACREDITO HABER PRESENTADO LA DOCUMENTACION TECNICA
13.	EXPENDIO DE LOTERIA CANTU	STP-153/98	CALLE 6a. No. 12 ESQUINA ESPAÑA, COL. EUZKADI, MATAMOROS, TAMAULIPAS	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
14.	FARMACIA BURCEAGA Y/O JAIME E. BARRON DE LOS RIOS	STP/96/98	MARISCAL No. 911, COL. CENTRO, CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
15.	FARMACIA EL DESCUENTO	730.302.6.145/00	CALLE 41 X 36 VALLADOLID, YUCATAN	NO OTORGO LAS FACILIDADES AL INSPECTOR PARA EL CABAL CUMPLIMIENTO DE LA COMISION DE MERITO, NEGANDO A RECIBIR LA VISITA
16.	FARMACIA EMY	DF/VER 0113/98	AVENIDA COSTERA MIGUEL ALEMAN No. 126, LOCAL C, ACAPULCO, GUERRERO	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS; YA QUE NO CUENTA CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 31 DE LA LEY
17.	FARMACIA EMY	DF/VER 0115/98	AVENIDA COSTERA MIGUEL ALEMAN SIN NUMERO, ACAPULCO, GUERRERO	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONTAR CON EL PERMISO CORRESPONDIENTE PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA

18.	FARMACIAS FLORES DEL NORTE, S.A. DE C.V.	SCT 009/97 Y SRTP 022/97	AVENIDA GRAL. ENRIQUE CARROLA ANTUNA No. 330 ORIENTE, COL. HIPODROMO, DURANGO, DURANGO	NO PRESENTO NI ACREDITO EL PAGO POR EL CONCEPTO DE CUOTA ANUAL POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 1997. TENIA INSTALADO Y EN OPERACION UN EQUIPO DE BASE UBICADO EN PROLONGACION BRAVO Y TENOCHTITLAN, COL. CUARTO CENTENARIO, DURANGO, D.F. CONSISTENTE EN UN REPETIDOR MARCOMUNICACIONES, MODELO SMH400B, SERIE 13001 SIN ESTAR AUTORIZADO POR LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES. ASIMISMO NO PRESENTO PARA LA VERIFICACION UN EQUIPO PORTATIL.
19.	FEDERICO ANTONIO VALENZUELA QUIROGA	CSCT/SON/123/98/SRP	HIDALGO Y LONDRES No. 62-A, COL. CUARTO CENTENARIO, 83260, HERMOSILLO, SON.	EL VISITADO NO CUENTA CON LA CONTRATACION CORRESPONDIENTE PARA EL USO DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, UTILIZANDO LAS FRECUENCIAS 150.975 Y 153.650 MHz.
20.	FORESTAL SIERRA DEL NORTE, S. DE R.L. DE C.V.	SRTP 017/97	LOTES A, B, C Y D, MZ No. 7, COL. EL SALTITO, DURANGO, DURANGO	NO PRESENTO EL PAGO POR CONCEPTO DE CUOTA ANUAL POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO CORRESPONDIENTE AL AÑO 1997.
21.	GONZALO HERNANDEZ VILLA	104	CALLE 9 Y 10 MATAMOROS SIN NUMERO, MATAMOROS, TAMAULIPAS	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONSTAR CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 10 DE LA LEY
22.	HELADOS BING	DF/VER 0116/98	AVENIDA COSTERA MIGUEL ALEMAN SIN NUMERO, PLAZA MARBELLA LOC. 3, ACAPULCO, GUERRERO	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONSTAR CON EL PERMISO CORRESPONDIENTE PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
23.	HOTEL COLONIAL	C.SCT.05COA/197/98	ZARAGOZA No. 508, ZONA CENTRO, 26000 PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
24.	HOTEL MODELO	C.SCT.05COA/196/98	ZARAGOZA No. 416, ZONA CENTRO, 26000, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA

25.	INFOBIP, S.A. DE C.V.	SC/0413/01/SRMP	ENSENADA No. 2370, COL. CACHO, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA	NO PRESENTO COMPROBANTE DE PAGO CONCESION DE FRECUENCIAS AUTORIZA POR LA SECRETARIA; OFICIO DE APROBA DE PROGRAMA QUINQUENAL SOBRE ME COBERTURAS Y MODERNIZACION AUTORIZADO POR LA SECRETARIA; PLAN TECNICOS DE DESARROLLO AUTORIZAD POR LA SECRETARIA; CONTABILIDAD DE COSTOS E INGRESOS POR SERVICIO AUTORIZADOS POR LA SECRETARIA Y DOCUMENTACION TECNICA AUTORIZA POR LA SECRETARIA
26.	JAVIER BERAIM TAMEZ	C.SCT.05COA/ 186/98	HIDALGO Y MATAMOROS, ZONA CENTRO, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
27.	JAVIER BERAIN TAMEZ	C.SCT.05COA/ 192/98	MATAMOROS ESQUINA ZARAGOZA, ZONA CENTRO, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
28.	JORGE PALOMINO VERA	01-LNR/2001-SRTP	PASEO DE LOS HALCONES No. 116, COL. SAN ISIDRO, LEON, GUANAJUATO	LA VISITADA PERMITIO EL ACCESO A L INSTALACIONES A FIN DE QUE SE LLEVA A CABO LA VISITA, ANTES DE QUE TERMIN LA DILIGENCIA SE RETIRO DEL DOMICILIO EFECTO DE EVITAR LA FIRMA DEL ACTA VERIFICACION, AL IGUAL QUE LOS TESTI SEGUN LO ASENTADO POR EL INSPECT
29.	JOSE ANTONIO PEERLES BLANCO GONZALEZ	DF/130/00	PRIMERA CERRADA DE VALLE DE BLANCHE, MZ. 109, LOTE 13, COL. VILLA ALPINA, HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MEXICO	LA VISITADA, NO PRESENTO EL PERMIS AUTORIZACION O CONCESION, PARA L INSTALACION Y OPERACION DEL EQUIPO REPETIDOR, MARCA KENWOOD, MODELO TKR720, SERIE 40700072 Y EQUIPO DUPL MARCA WACOM, MODELO WP-629, SERIE 22652-FF, QUE OPERAN EN LA FRECUEN 139.350 MHz, VIOLANDO LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 28 DE LA LEY
30.	LICORERIA	068/STP/98	JUAREZ No. 115 Y/O 482, COL. CENTRO, CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMO SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
31.	MADE COMMUNICATIONS, S.A. DE C.V.	INCUMPLIMIENTO A CONDICIONES DEL TITULO DE CONCESION	FEDERICO DEL TORO No. 134, COL. CENTRO, CIUDAD GUZMAN, JAL.	EL CONCESIONARIO HA INCUMPLIDO L CONDICIONES 3-1, 3-2, 3-4, 3-8, 4-4, 4-5, 4-6, 4-8, 4-9 Y 1-4, 6-1, 6-2, 6-3 Y 2-1, 7-2, 8-5, Y ESTABLECIDAS EN EL TITULO DE CONCE

32.	MATERIALES Y PERFILES VAZQUEZ, S.A. DE C.V.	SRTP 002/98	LAZARO CARDENAS No. 1107 Y CALLE PUNTA MITLA, ESQUINA TALPA, FRACC. JALISCO, DURANGO, DURANGO	HACE USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS EN LAS FRECUENCIAS 150.050 Y 155.775 MHz SIN CONTAR CON CONCESION O PERMISO DE LA SECRETARIA
33.	MUEBLERIA SUPER OFERTAS Y/O DARIO RODRIGUEZ NAJERA	048/SRTP/96	AVENIDA ZARCO No. 6811 COL. SALUD, CHIHUAHUA, CHIHUAHUA	NO CUENTA CON LA CONCESION CORRESPONDIENTE PARA EL USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, NO OBSTANTE LO CUMPLIDO HACIA USO DE LA FRECUENCIA 151.735 MHz VIOLANDO CON ELLO LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 10 FRACCION II, 11 FRACCION I, 14 Y 28 DE LA LEY
34.	MULTILLANTAS DE TAMUIN	002/98/RTP/C.V.	PEDRO ANTONIO DE LOS SANTOS SIN NUMERO, LOCAL 8, COL. MORELOS, TAMUIN, SAN LUIS POTOSI	LA VISITADA OPERA UN SISTEMA DEL SERVICIO RADIOTELEFONICO PRIVADO UTILIZANDO LAS FRECUENCIAS DE 152.5 MHz Y 152.655 MHz; SIN CONTAR CON CONCESION VIOLANDO CON ELLO LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 10 FRACCION II, 11 FRACCION I, 14 Y 28 DE LA LEY
35.	MULTILLANTAS VALLES	003/98/RTP/C.V.	BULEVAR VALLES-RIOVERDE No. 505, CIUDAD VALLES, SAN LUIS POTOSI	NO CUENTA CON LA CONCESION CORRESPONDIENTE PARA EL USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, NO OBSTANTE LO CUMPLIDO HACIA USO DE LAS FRECUENCIAS 152.5 MHz Y 152.655 MHz, VIOLANDO LO ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 10 FRACCION II, 11 FRACCION I, 14 Y 28 DE LA LEY
36.	NAVIERAS Y CONSIGNACIONES, S.A. DE C.V.	083/97	CONSTITUCION No. 39, COL. BUROCRATA, MANZANILLO, COLIMA	SE ENCONTRO INSTALADO Y OPERANDO UN RADIO TX/RX PORTATIL MARCA STANDARD, MODELO HX2205, PARA COMUNICACION MARINA EN VHF, OPERANDO EN LOS CANALES 68 Y 69 CON CANAL 16 COMO ESCUCHA, SIN CONTAR CON LA CONCESION DE LA SECRETARIA, PARA HACER USO DE LAS BANDAS DE FRECUENCIA DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO
37.	PAPELERIA FISCAL CONTABLE	C.SCT.05COA/203/98	FUENTE No. 600-B, ZONA CENTRO, 26000, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COMERCIAL SUSCRIPTOR, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVAS APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
38.	RAMIRO MENDOZA SANTOS	SCT7COFETEL-SC-01 12197	CALLE VICTORIA No. 12, COL. CENTRO, ACAYUCAN, VERACRUZ	LA PERMISIONARIA, NO ACREDITO EL PAGO DE DERECHOS POR VERIFICACION DEL AÑO 1997 Y NO EXHIBIO LA CORRESPONDIENTE DOCUMENTACION TECNICA AVALADA POR PERITO, INCUMPLIENDO LAS CONDICIONES DECIMA TERCERA Y SEPTIMA DEL PERMISO

39.	RESTAURANT BAR PASSETO	ACTA DE VERIFICACION ORDINARIA SC/723/98	CALLEJON LIBERTAD CASI ESQUINA CON LAZARO CARDENAS, ZONA CENTRO, TECATE, BAJA CALIFORNIA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
40.	SERVICIOS PROFESIONALES	22/98	JOSE MARIA IGLESIAS No. 350 ESQUINA AVENIDA COSTERA MIGUEL ALEMAN, ACAPULCO, GUERRERO	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, SIN CONTAR CON EL PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTICULO DE LA LEY
41.	VICTOR RAUL CRUZ GONZALEZ	C.SCT.05COAH/ 0180/98	BRES No. 100 COL. CENTRAL, 26060, PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
42.	RADIO CLUB AZTECA, A.C. Y/O RAMON SANTOYO V.	DF/066/00	CERRO DE ALTZOMONI, MUNICIPIO DE AMECAMECA, ESTADO DE MEXICO	TIENE INSTALADO UN RADIO YAESU, FT-2700RH, No. DE SERIE 050271, QUE OPERA EN LA FRECUENCIA 145.010 MHz, ASI COMO UN TRANSMISOR SIN MARCA VISIBLE, QUE OPERA EN LA FRECUENCIA 50.023 MHz, SIN CON CONTAR CON AUTORIZACION, CONCESION O PERMISO DE LA SECRETARIA, PARA LA OPERACION DE DICHOS EQUIPOS, VIOLANDO LOS ARTICULOS 3, 19 Y 20 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE AFICIONADOS
43.	RSL COM NET DE MEXICO, S.A. DE C.V.	INCUMPLIMIENTO A CONDICIONES DEL TITULO DE CONCESION	JAIME BALMES No. 11 TORRE C, PISO 10, COL. LOS MORALES POLANCO, 11510, MEXICO, D.F.	NO PRESENTO LA RELACION DE SUS PRINCIPALES ACCIONISTAS Y SUS RESPECTIVOS PORCENTAJES DE PARTICIPACION (CONDICION 1.15 DEL TITULO DE CONCESION); LOS ESTADOS FINANCIEROS AUDITADOS DE SU EMPRESA DESGLOSADOS POR SERVICIO Y, EN SU CASO POR AREA GEOGRAFICA (CONDICION 4.1.1.); LA DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES ACTIVOS FIJOS COMPRENDIDOS EN LA RED (CONDICION 4.1.2), LA INFORMACION RELATIVA AL INFORME SOBRE LAS ACCIONES LLEVADAS A CABO RESPECTO A LOS PROGRAMAS DE ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION, ASI COMO A LAS LABORES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL PAIS (CONDICION 4.1.3) Y LOS INFORMES TRIMESTRALES SOBRE EL AVANCE DEL PROGRAMA DE LA EXPANSION DE LA RED, DEL PRIMER Y SEGUNDO TRIMESTRE DE 2002 (CONDICION 4.2)

44.	WORLD X CHANGE COMMUNICATIONS Y/O HOTEL CONFORT	072 BIS	CALLE HIDALGO No. 325, ZONA CENTRO, REYNOSA, TAMPS.	LA LINEA TELEFONICA QUE TIENE CONTRATADA PARA SU SERVICIO COM SUScriptor, LA UTILIZA CON FINES DISTINTOS A LOS CONTRATADOS, INCUMPLIENDO LAS DISPOSICIONES LEGALES, REGLAMENTARIAS, CONTRACTUALES Y ADMINISTRATIVA APLICABLES EN LA PRESTACION DE SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA
45.	ALEJANDRO DIAZ ROMO	INCUMPLIMIENTO A CONDICIONES DEL TITULO DE CONCESION	GRANADOS No. 119, COL. LEON MODERNO, LEON, GTO.	HA INCUMPLIDO LAS CONDICIONES 1.2., 1.15., 1.16., 2.1., 2.4., 2.5., 2.6., 3.3., 4. Y 2. DEL TITULO DE CONCESION
46.	RADIO MEXICO COMUNICACIONES, S.A. DE C.V.	INCUMPLIMIENTO A CONDICIONES DEL TITULO DE CONCESION	PROLONGACION DE MELCHOR OCAMPO No. 1000, 68000, OAXACA, OAX.	HA INCUMPLIDO LAS CONDICIONES 1.3 Y EL APARTADO A.2 DEL ANEXO A DEL TITULO DE CONCESION, 1.15, 1.16, 1.2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.3, 4.1, 4.1.1., 4.1.2, 4.1.2, 4.1.3, 4.2 Y 4.3 Y 5 2,
47.	HOTEL RIVIERA Y/O GRUPO SERCA, S.A. DE C.V.	TAM-091-98-STP	PEDRO J. MENDEZ No. 615, COL. CENTRO, REYNOSA, TAMAULIPAS	NO CUENTA CON EL PERMISO CORRESPONDIENTE PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA A C SE REFIERE EL ARTICULO 31 DE LA LE
48.	COMITE PROTELEVISION Y RADIO RAFAEL ACUÑA CANO	DF/037/02	PLAZA JESUS GARCIA No. 2 COL. CENTRO, NACAZARI DE GARCIA, SONORA	TIENE INSTALADO Y EN OPERACION UN SISTEMA DE TELEVISION RESTRINGIDO SIN CONCESION DE LA SECRETARIA
49.	SUBURBIA, S.A. DE C.V.	MEX-SP-089/97	PASEO TOLLOCAN No. 1005, TOLUCA, ESTADO DE MEXICO	NO UTILIZA LOS DISTINTIVOS DE LLAMADA ASIGNADOS POR LA SECRETARIA
50.	ALFONSO MEZA CORONADO	04/2000MORELIA	BULEVAR LAZARO CARDENAS No. 810, LA PIEDAD, MICHOACAN	INCUMPLIO CON EL PAGO DE DERECHOS POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO, CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 1995, 1996 Y 1997
51.	RADIO TAXI ALFA, A.C.	04/2002	PICO DE TZIRATE No. 273, COL. SANTIAGUITO, MORELIA, MICHOACAN	OPERA LAS FRECUENCIAS 164.435, 169.166.065 Y 165.050 MHz DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS CON CONCESION O PERMISO
52.	TELEFONIA AUTOMATICA MUNDIAL, S.A. DE C.V.	DF/025/2000	IGNACIO ZARAGOZA No. 101, MORELIA, MICHOACAN	PRESTA EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA SIN CONTAR CON EL PERMISO CORRESPONDIENTE
53.	ORGANIZACION DE TAXI RADIO COLIBRI, A.C.	10/2001	PROLONGACION DURANGO 1390, COL. J. MUJICA, URUAPAN, MICHOACAN	OPERA UN SISTEMA DE RADIOCOMUNICACION PRIVADA EN LAS FRECUENCIAS 163.90, 171.425 Y 160.425 MHZ, SIN CONCESION O PERMISO DE LA SECRETARIA
54.	REFRIGERACION DE MICHOACAN, S.A. DE C.V.	15/2000-MORELIA	AVENIDA MELCHOR OCAMPO No. 1747-B, COL. CENTRO, LAZARO CARDENAS, MICHOACAN	HACE USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS EN LAS FRECUENCIAS 159.4875 Y 165.500 MHZ SIN CONCESION O PERMISO
55.	MARIO MALDONADO PEREZ	09/2000 MORELIA	JOSE MARIA MATA No. 204, COL. TIERRA Y LIBERTAD, MORELIA, MICHOACAN	NO CUENTA CON CONCESION O PERMISO PARA HACER USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS

56.	VENTA DE SEGUROS Y/O RAMIRO GARCIA TINOCO	09/2002	CALZADA DE LA HUERTA No. 43, COL. MOLINO DE PARRAS, MORELIA, MICHOACAN	NO CUENTA CON CONCESION O PERMISO PARA HACER USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS EN LAS FRECUENCIAS 468.565, 463.565 Y 466.377 MHz
57.	CASA DE SERVICIO EL SAHUARO	CSCT/SON/314/2000/TEL	FRANCISCO EUSEBIO KINO Y 16 DE SEPTIEMBRE, PLUTARCO ELIAS CALLES, SONORA, SONORA	NO CUENTA CON PERMISO PARA COMERCIALIZAR EL SERVICIO DE TELEFONIA PUBLICA, NO OBSTANTE LO CUAL COMERCIALIZA EL REFERIDO SERVICIO
58.	SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL HUERTA LA TRINIDAD DE R.L.	728.302.0012/99	KILOMETRO 153 CARRETERA LOS REYES MEXICO-ZACATEPEC TLAXCALA	DESMANTELO LAS INSTALACIONES SIN DAR AVISO A LA SECRETARIA, INCUMPLIENDO LA CONDICION DECIMA SEXTA DEL PERMISO
59.	TMEX, S.A. DE C.V.	DF/071/00	AVENIDA JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ No. 2853, COL. MIRADORA, NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS	NO CUENTA CON CONCESION O PERMISO PARA HACER USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, UTILIZANDO LAS FRECUENCIAS 13-23 GHz
60.	CONSORCIO INMOBILIARIO PALENQUE, S.A. DE C.V.	SC 022/SRTP/2002	AVENIDA PALENQUE No. 153, SUPERMANZANA 30, MANZANA 5, LOTE 2, CANCUN, QUINTANA ROO	NO REALIZO EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SUS EQUIPOS; OPERABA LA FRECUENCIA 160.225, SIN AUTORIZACION; Y NO ACREDITO EL PAGO DE DERECHOS DE LOS AÑOS 1998, 1999, 2000 Y 2001
61.	OKIL, S. DE R.L. DE C.V.	SC 069/SRTP/2001	BULEVAR KUKULCAN, KILOMETRO 8.5, PLAZA CARACOL CANCUN, QUINTANA ROO	NO MOSTRO: EL INFORME DE DATOS DE LOS EQUIPOS TECNICOS DEFINITIVOS; LOS COMPROBANTES DE PAGO DE DERECHOS DE LOS AÑOS 1999, 2000 Y 2001; Y NO ACREDITO HABER INFORMADO A LA SECRETARIA DEL DESMANTELEMIENTO DE LOS EQUIPOS INCUMPLIENDO LAS CONDICIONES SEPTIMA, DECIMA TERCERA Y DECIMA SEXTA DEL PERMISO
62.	PROFESIONALES DE SERVICIOS CERVANTES, S.A. DE C.V.	631.-SC/0649/98	SIMON BOLIVAR No. 26-B, COL. AEROPUERTO, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA	CAMBIO DE UBICACION LA ESTACION DE BASE DE LUIS CABRERA Y ADEUDA EL PAGO DE DERECHOS
63.	CONCRETO Y ACERO FUNCIONAL, S.A. DE C.V.	CSCT/631.-SC/0647/98 SRP	JOSE CLEMENTE OROZCO 1412-4, ZONA DEL RIO, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA	CEDIO LOS DERECHOS DEL PERMISO SIN AUTORIZACION DE LA SECRETARIA. ADEUDA PAGOS DE DERECHOS POR LOS AÑOS 1996, 1997 Y 1998 Y CAMBIO DE DOMICILIO SIN DAR AVISO A LA SECRETARIA
64.	J. MARCEL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	CSCT/SON/09/2000/SRP	AVENIDA REVOLUCION 406 ENTRE LAS CALLES 4 Y 5, COL. COMERCIAL, SAN LUIS RIO COLORADO, SONORA	NO CUENTA CON LA CONCESION CORRESPONDIENTE PARA EL USO DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA USOS DETERMINADOS, NO OBSTANTE LO CUAL UTILIZA LAS FRECUENCIAS 148.115, 147.650 Y 146.530 MHz

65.	LAURA BEATRIZ LIZAMA NOVELO	072/SP.-704.-97	CALLE 51 No. 24, COL. CENTRO, 24000, CAMPECHE, CAMPECHE	NO REALIZO EL PAGO POR CONCEPTO CUOTA ANUAL POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO, CORRESPONDIENTE PERIODO DE 1977; INCUMPLIENDO CON LO ESTIPULADO EN LA CONDICION DECIMOTERCERA DEL PERMISO OTORGADO
66.	MADERAS ESE, S.A. DE C.V.	036/SP.-704.-2001	AVENIDA RESURGIMIENTO SIN NUMERO, CAMPECHE, CAMPECHE	NO ACREDITO HABER CUBIERTO EL PAGO DE DERECHOS, POR CONCEPTO DE CUOTA ANUAL POR EL USO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO CORRESPONDIENTE AÑO 2001, CON LO CUAL INCUMPLIO CON LA AUTORIZACION QUE LE FUE OTORGADA

EN BENEFICIO DE LA GARANTIA DE AUDIENCIA QUE CONSAGRA EL ARTICULO 14 DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SE LES CONCEDE A LOS INTERESADOS UN PLAZO DE 15 DIAS HABILES, CONTADOS A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE DE LA ULTIMA PUBLICACION DEL PRESENTE EDICTO, PARA QUE EXPONGAN LO QUE A SU DERECHO CONVenga Y APORTEN LAS PRUEBAS CON QUE CUENTEN ANTE ESTA DIRECCION GENERAL DE POLITICA DE TELECOMUNICACIONES, SITA EN EJE CENTRAL LAZARO CARDENAS NUMERO 567, TORRE CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES, 15o. PISO, COLONIA VERTIZ NARVARTE, DELEGACION BENITO JUAREZ, EN ESTA CIUDAD, EN DIAS Y HORAS HABILES, APERCIBIDAS QUE HAGAN O NO USO DE ESTA GARANTIA, SE EMITIRA LA RESOLUCION QUE EN DERECHO PROCEDA.

CONFORME A LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 33 DE LA LEY FEDERAL DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, LOS INTERESADOS PODRAN CONSULTAR EL EXPEDIENTE ABIERTO A SU NOMBRE, PREVIA IDENTIFICACION, EN ESTA DIRECCION GENERAL, CUYO DOMICILIO QUEDO PRECISADO EN EL PARRAFO ANTERIOR.

DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 37 DE LA LEY FEDERAL DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, PUBLIQUESE EL PRESENTE EDICTO POR TRES DIAS CONSECUTIVOS EN EL **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION** Y UNO DE LOS PERIODICOS DIARIOS DE MAYOR CIRCULACION A NIVEL NACIONAL.

DADO EN LA CIUDAD DE MEXICO, DISTRITO FEDERAL, A LOS DIECISIETE DIAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL CUATRO.

El Director General de Política de Telecomunicaciones

Ing. Leonel López Celaya

Rúbrica.

(R.- 201837)

Estados Unidos Mexicanos
Poder Judicial de la Federación
Juzgado Quinto de Distrito en Materia Administrativa
en el Estado de Jalisco
PRAL. 785/2004-4
EDICTO

En los autos del Juicio de Amparo número 785/2004-4, promovido por Abelardo Garciarce Ramírez, representante legal de la empresa Consorcio Aga, sociedad anónima de capital variable, contra actos de la Segunda Junta Especial de la Local de Conciliación y Arbitraje del Estado de Jalisco y otras autoridades, se ordena emplazar por este medio al tercero perjudicado Marcos Cervantes Ramírez, tal como lo dispone el artículo 30, fracción II, de la Ley de Amparo. Se le hace saber que se señalaron las nueve horas con treinta y cuatro minutos del día veintinueve de octubre del año dos mil cuatro, para la celebración de la audiencia constitucional. Se apercibe al tercero perjudicado, que de no comparecer ante este Juzgado de Distrito, por sí o por su representante a proporcionar domicilio para recibir notificaciones en esta ciudad, las subsecuentes se les practicarán por lista que se publicaron en los estrados de este juzgado. Quedan a su disposición en la Secretaría de este Juzgado, las copias de la demanda en los términos del artículo 317 del Código Federal de Procedimientos Civiles de aplicación supletoria a la Ley de Amparo.

Protesto a usted mi atenta y distinguida consideración.
Guadalajara, Jal., a 24 de septiembre de 2004.
El Secretario del Juzgado Quinto de Distrito en Materia
Administrativa en el Estado de Jalisco
Lic. Víctor Irepan Molina Monroy
Rúbrica.
(R.- 201969)

TRITURADOS BASALTICOS Y DERIVADOS, S.A. DE C.V.

ASAMBLEA GENERAL DE TENEDORES DE LAS OBLIGACIONES CON GARANTIA FIDUCIARIA Y COLATERAL DE TRITURADOS BASALTICOS Y DERIVADOS, S.A. DE C.V.

(TRIBADE) 1993.

CONVOCATORIA

Monex Casa de Bolsa, S.A. de C.V., Monex Grupo Financiero, en su carácter de Representante Común de los Tenedores de las Obligaciones con Garantía Fiduciaria y Colateral emitidas por Triturados Basálticos y Derivados, S.A. de C.V. (TRIBADE) 1993, y con fundamento en los artículos 217 y 218 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, convoca a la Asamblea General de Obligacionistas, que tendrá verificativo el próximo día 13 de octubre 2004 a las 10:30 horas, en el domicilio ubicado en Hamburgo número 190, colonia Juárez, código postal 06600, en esta Ciudad de México, Distrito Federal, de conformidad con el siguiente:

ORDEN DEL DIA

I. Autorizar a Monex Casa de Bolsa, S.A. de C.V., Monex Grupo Financiero, en su carácter de Representante Común de los Tenedores, a suscribir los convenios modificatorios respecto de los convenios de pago fechados el 13 de marzo de 2003 celebrados con TBD y otras empresas subsidiarias de GT, para ampliar el plazo para la entrega de la maquinaria, por lo menos al 5 de enero de 2005, y como consecuencia realizar las demás modificaciones correspondientes en dichos convenios a fin de reflejar en los demás plazos contenidos en los mismos, la extensión de plazo de entrega referida.

II. Asuntos generales.

Con fundamento en el artículo 221 de la Ley general de Títulos y Operaciones de Crédito, para poder asistir a la asamblea los obligacionistas deberán presentar las tarjetas de admisión correspondientes a sus títulos, expedidas por el Representante Común.

México, D.F., a 27 de septiembre de 2004

Monex Casa de Bolsa, S.A. de C.V.

Monex Grupo Financiero

Representante Común de los Obligacionistas

Claudia B. Zermeño Inclán

Rúbrica.

(R.- 201975)

ARRENDADORA NIMEX, S.A. DE C.V.

AVISO DE AUMENTO DE CAPITAL SOCIAL

Mediante resolución de la Asamblea General Extraordinaria y Ordinaria de Accionistas de Arrendadora Nimex, S.A. de C.V. celebrada el 9 de julio de 2004, se aumentó la parte variable de su capital social en la cantidad de \$5'000,000.00 (cinco millones de pesos 00/100 moneda nacional), mediante la emisión de 5'000,000 (cinco millones) de acciones ordinarias, nominativas, serie B, con valor nominal de \$1.00 (un peso 00/100 moneda nacional) cada una de ellas.

Se notifica a los accionistas ausentes o no representados en dicha Asamblea que la totalidad de los accionistas presentes o representados en la misma renunciaron a ejercer su derecho de preferencia para suscribir las acciones que, en su caso, les pudiera corresponder, a favor de la sociedad denominada Sistema de Crédito Automotriz, S.A. de C.V.

En virtud de lo anterior y de conformidad con lo dispuesto por el artículo 132 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, se publica el presente aviso a efecto de que aquellos accionistas de la Sociedad ausentes o no representados en la Asamblea General Extraordinaria y Ordinaria de Accionistas de Arrendadora Nimex, S.A. de C.V. celebrada el día 9 de julio de 2004 manifiesten lo que a su derecho convenga de conformidad con los estatutos sociales en vigor, dentro de los 15 (quince) días siguientes a su publicación en el Diario Oficial de la Federación, estableciéndose que de no recibirse notificación por escrito al respecto dentro del plazo señalado se entenderá que dichos accionistas renuncian expresamente a ejercer su derecho de preferencia a favor de Sistema de Crédito Automotriz, S.A. de C.V.

México, D.F., a 28 de septiembre de 2004.

Arrendadora Nimex, S.A. de C.V.

Delegado Especial de la Asamblea General Extraordinaria y Ordinaria de Accionistas

Jorge Selen Tame Ayub

Rúbrica.

(R.- 202066)

SEGUNDA SECCION

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

(Viene de la página 36 de la Primera Sección)

8.4.2.9 Procedimiento de Muestreo.

8.4.2.9.1 Muestreo Integral Puntual.

El punto de muestreo deberá ser ubicado en el centro de un corte transversal del ducto, o bien, cuando el ducto posea un diámetro equivalente mayor a 2 metros, en un punto de muestreo puede ser ubicado a una distancia mayor o igual a 1 metro de distancia de la pared del ducto.

Realice la prueba de hermeticidad en la bolsa flexible. Antes de comenzar, realice una prueba de hermeticidad del tren de muestreo: (1) coloque un manómetro de vacío en la entrada al condensador, entre la sonda y el condensador; (2) conecte la bolsa flexible y todas las partes del tren de muestreo; (3) tape

la entrada a la sonda y encienda la bomba hasta que se alcance un vacío mínimo de 250 mm Hg; (4) apague la bomba y (5) el vacío deberá permanecer estable por un mínimo de 30 segundos. Una vez realizada

y aprobada la prueba de hermeticidad, vaciar la bolsa flexible por completo, conectarla de nuevo e introducir la sonda al punto de muestreo. Como prueba alterna, se puede tapar la entrada de la sonda y esperar a que el rotámetro baje a cero mientras la bomba de succión se encuentre operando, si el rotámetro se mantiene en cero totalmente inmóvil, el tren de muestreo se considera hermético desde la sonda al rotámetro. Después, tapar la alimentación a la bolsa y si el rotámetro se mantiene totalmente inmóvil, el tren de muestreo se encuentra hermético hasta la entrada a la bolsa.

Extraer la muestra a flujo constante. El flujo volumétrico indicado por el rotámetro deberá ser registrado en intervalos de 1 a 5 minutos. Como prueba de calidad se deberán someter los datos de flujo a:

Ecuación 6

Donde:

$\%DESVIACION_i$ = Desviación de Flujo Promedio para la lectura de Flujo en el intervalo de toma de lectura número. "i" (%).

Q_i = Flujo volumétrico de muestreo en el intervalo de toma de lectura número "i".

Q_{PROM} = Flujo volumétrico promedio (aritmético) en todo el muestreo.

Nota: ser congruente con las unidades de flujo usadas para Q_i y Q_{PROM} .

Criterio de Aceptación: $\% DESVIACION_i$ deberá ser menor o igual a 10% en cada intervalo "i", para que el muestreo integral sea válido.

Se recomienda que el volumen recolectado de muestra exceda de 30 litros, sin embargo, muestras menores son aún aceptables. Una vez colectada la muestra, su análisis deberá ser efectuado dentro de las primeras 8 horas.

Antes de hacer el análisis, realice la prueba de hermeticidad para el analizador instrumental, calíbrelo y evalúe su desempeño conforme a las indicaciones de este Método.

Introduzca la muestra colectada al analizador y registre la Concentración de CO promedio.

8.4.2.9.2 Muestreo Integral Multipuntual.

Seleccione el mínimo número de puntos de muestreo, su arreglo y su ubicación en el corte transversal del ducto, de acuerdo a la NMX-AA-009.

Realice el procedimiento de muestreo descrito en la sección 8.4.2.9.1 de este Método de Referencia, con la excepción de que la muestra deberá ser tomada en todos los puntos transversales de muestreo mediante un ajuste periódico de la sonda a cada punto transversal durante el muestreo. Se deberá muestrear por un intervalo de tiempo igual en cada punto. Y finalmente realice el análisis de CO con el procedimiento en la sección 8.4.2.9.1 de este método.

8.4.2.9.3 Muestreo Continuo.

Seleccione el tiempo total de muestreo así como el intervalo de tiempo a utilizar para toma de resultados. El muestreo se puede realizar en un solo punto como se indica en la sección 8.4.2.9.1, o de manera multipuntual (sección 8.4.2.9.2). Ajuste los flujos volumétricos del sistema de manera que queden en forma igual a los utilizados en la prueba de DIM, o en caso de no haberse realizado esta prueba, de manera que el flujo de alimentación de muestra al analizador, quede en forma igual al flujo de gas de calibración utilizado durante la calibración del analizador. Una vez instalado y funcionando, permita que pase un tiempo equivalente a 5 veces el tiempo de respuesta del sistema de medición (en caso de haberse evaluado), o bien, permita que el sistema llegue a una respuesta lógica y de relativa estabilidad. Arranque el cronómetro y registre la lectura inicial del analizador (tiempo cero). Posteriormente, registre en cada intervalo de tiempo la lectura del analizador, hasta cumplir el tiempo total de muestreo. Durante el mismo, verificar que los flujos volumétricos del sistema de medición no varíen conforme a los establecidos inicialmente. En caso de haberse realizado un muestreo multipuntual, indicar en cada intervalo de registro, el punto de muestreo.

En cuanto a los tiempos de muestreo, utilizar las siguientes relaciones:

Tiempo Total de Muestreo	Intervalo Máximo de Toma de Lectura
Menor a 1 hr	1 min. o un mínimo de 30 lecturas (el que resulte en un menor número de lecturas)
Mayor o Igual a 1 hr	2 min. o un mínimo de 96 lecturas (el que resulte en un menor número de lecturas)

El intervalo de tiempo utilizado para la toma de lectura deberá ser constante a lo largo de todo el muestreo.

En caso de haberse utilizado el tubo de ascarita para la eliminación de CO₂ (solicitado para sistemas de Infrarrojo No Dispersivo sin filtro de correlación de gases), evaluar el contenido de este compuesto en forma simultánea, con el fin de poder corregir la concentración de CO por el volumen eliminado. Otra forma de evaluar el contenido de CO₂ cuando se utiliza el tubo de ascarita es: (1) pesar el tubo de ascarita antes del muestreo; (2) registrar el volumen de muestra extraído durante el muestreo ya sea integrando el flujo volumétrico del rotámetro y/o por algún otro dispositivo de evaluación de volumen de gases, y (3) evaluar el peso final del tubo de ascarita. Mediante el peso ganado por la ascarita (CO₂) y el volumen de muestreado, determinar el contenido de CO₂ aproximado en la muestra.

8.4.2.10 Cálculos.

8.4.2.10.1 Concentración Promedio.

Para muestreos integrales, la concentración promedio corresponde al resultado indicado por el analizador al alimentar la muestra capturada.

Para muestreos continuos la concentración promedio de CO en la muestra corresponde al promedio aritmético de las lecturas obtenidas.

Para fines de conversión entre unidades típicas de concentración de CO, utilice la siguiente conversión:

1 ppmv de CO = 1.144287 mg/m³ de CO, a Condiciones Normales (298°K y 101325 Pa).

8.4.2.10.2 Correcciones.

Para todos los analizadores de CO, la concentración promedio mostrada por el analizador es corregida con el DIM promedio obtenido para el Sistema de Medición con la siguiente ecuación:

$$C_{GAS} = (C_{PROM} - C_0) \times \left(\frac{C_{PATRON}}{C_M - C_0} \right) \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

C_{GAS} = Concentración de CO en el efluente gaseoso.

C_{PROM} = Concentración promedio de CO indicada por el analizador (ver inciso 8.4.2.10.1 de este método).

C_0 = Concentración promedio de CO indicada por el analizador durante el Chequeo Inicial y Final del DIM de la Interfase de Muestra con el Gas de Calibración Cero.

C_M = Concentración promedio de CO indicada por el analizador durante el Chequeo Inicial y Final del DIM de la Interfase de Muestra con el Gas de Calibración de Nivel Alto (o Medio).

C_{PATRON} = Concentración real del Gas de Calibración de Nivel Alto (o Medio), ppmv, base seca.

Nota: ser congruente con las unidades de concentración usadas.

En caso de haberse utilizado la Trampa de Ascarita para Adsorber el CO₂.

$$C_{GAS} = C_{PROM} \times \left(1 - \frac{\%V_{CO_2}}{100} \right) \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

C_{GAS} = Concentración de CO en el efluente gaseoso.

C_{PROM} = Concentración promedio de CO indicada por el analizador (ver inciso 8.4.2.10.1 de este método).

$\%V_{CO_2}$ = Concentración promedio de CO₂ en la muestra gaseosa durante el muestreo (% volumen).

Nota: se deberá ser congruente con la referencia de humedad entre C_{PROM} y $\%V_{CO_2}$.

8.4.2.11 Registro.

Diseñe una hoja de campo que solicite como mínimo la siguiente información:

- Empresa Propietaria de la Fuente Evaluada
- Fuente Evaluada
- Características de la Fuente Evaluada
- Identificación de los Elementos del Sistema de Medición Utilizado
- Fecha y Hora de Inicio y Terminación
- Pruebas de Hermeticidad
- Gases Patrón Utilizados
- Calibración

- Error de Calibración
- Desviación de la Interfase de Muestra
- Desplazamiento de Calibración
- Tiempo Total de Muestreo
- Intervalo de Toma de Lectura
- Concentración de CO en cada Intervalo de Lectura
- Identificación del Responsable del Muestreo
- Observaciones del Responsable del Muestreo

8.4.3 Estrategia de Muestreo para Pruebas por Método de Referencia (MR).

Realice las pruebas con MR de manera que se obtengan resultados representativos de la emisión del proceso y que se puedan correlacionar con los resultados del SMCE de manera directa o mediante correcciones apropiadas. Preferiblemente realice mediciones simultáneas al MR de aquellos parámetros o compuestos necesarios para la corrección de los resultados generados por el MR y SMCE, como son el O₂ o CO₂ para corrección por dilución (si es aplicable), o el contenido de humedad para la corrección de resultados de concentración medidos en base húmeda a base seca (en caso de ser necesaria). Sin embargo, cuando se midan parámetros o compuestos para corrección dentro de un periodo de 1 hora en que fue determinada la concentración del analito, la corrección con estos resultados es permitida. Para poder correlacionar los resultados del SMCE y MR de manera apropiada, se deberá registrar la cronología de cada prueba efectuada por MR y SMCE (inicio y terminación), incluyendo el horario exacto del día.

8.4.3.1 Muestras Integrales por MR.

Si se utiliza el procedimiento de Muestreo Integral, el tiempo total de muestreo deberá ser de al menos 21 minutos por muestra, y cambie los puntos de muestreo del MR por los puntos indicados en el inciso 8.1.4.

8.4.3.2 Muestreo Continuo por MR.

Si se utiliza el procedimiento de Muestreo Continuo, el tiempo total de muestreo deberá ser de al menos 60 minutos por corrida.

8.4.4 Número de Muestras o Corridas de Prueba por MR.

Se requiere un mínimo de 9 muestras integrales o 9 corridas por muestreo continuo. En el caso en que alguna de las corridas o muestras sea rechazada por control de calidad, se deberá de repetir la corrida o muestra. Finalmente se requiere un mínimo de 9 pares de datos generados por MR y SMCE para realizar la prueba de ER.

8.4.5 Correlación de Resultados MR y SMCE.

Correlacionar los resultados del MR con los obtenidos por el SMCE correspondientes al mismo periodo de muestreo. Los resultados corresponden al promedio de concentración obtenido en cada corrida o muestra por MR y el promedio integrado de concentración reportado por SMCE durante la toma de cada muestra o corrida del MR. Cuando sea significativo, considere los tiempos de respuesta de cada sistema para correlacionar los resultados que ambos sistemas obtuvieron simultáneamente. Para cada par de resultados, confirme que sean consistentes las correcciones de humedad y dilutor (O₂ o CO₂). Compare cada par de resultados usando las siguientes indicaciones.

8.4.5.1 Si el MR fue aplicado por muestreo integral, haga una comparación directa entre el promedio integrado del SMCE.

8.4.5.2 Si el MR fue aplicado por muestreo continuo, calcule el resultado de concentración promedio mediante el promedio aritmético de todas las lecturas registradas y haga una comparación directa con el promedio integrado del SMCE. Como procedimiento alternativo, registre la respuesta del SMCE durante cada intervalo de lectura del MR, y compare ambos promedios aritméticos.

8.4.6 Calcule la diferencia promedio para cada par de resultados MR-SMCE, exprésela en las unidades de concentración del límite máximo de emisión del ducto evaluado. Calcule la Desviación Estándar (S_d), el Coeficiente de Confianza (CC) y la Exactitud Relativa (ER), haciendo uso de las indicaciones de la sección de cálculos.

8.5 Procedimiento de Prueba para Error de Calibración (EC).

Una vez calibrado el SMCE, sométalo a tres distintos gases patrón (cero, nivel medio y alto), con concentraciones indicadas en la Tabla 4.

Punto de Medición	Concentración en Gas Patrón para Evaluar el Rango de Medición Inferior del SMCE	Punto de Medición	Concentración en Gas Patrón para Evaluar el Rango de Medición Superior del SMCE
1	0-40 ppmv	1	0-600 ppmv
2	60-80 ppmv	2	900-1200 ppmv
3	140-160 ppmv	3	2100-2400 ppmv

Tabla 3.- Concentraciones de Gases Patrón para la Prueba de EC

Registrar la concentración reportada para cada gas en cada punto de medición. Repetir el procedimiento

3 veces de manera que se obtengan 3 respuestas del SMCE para cada punto y rango de medición.

8.6 Procedimiento de Prueba para la Evaluación del Tiempo de Respuesta (TR).

El Tiempo de Respuesta aplica para todos los SMCE, sin embargo, generalmente es significativo sólo para SMCE Extractivos.

8.6.1 Introduzca un gas cero al SMCE por la sonda de la Interfase de Muestra. Espere a que la lectura se establezca de manera que no presente cambios mayores a un 1% del LSMR durante 30 segundos. Cambie la alimentación del gas cero por la de un gas de Nivel Medio o Alto y active un cronómetro. Registre el tiempo en que el SMCE alcance un 95% de su valor de estabilización final en modo ascendente. Vuelva a cambiar la alimentación a gas cero y registre el tiempo en que el SMCE alcanza un 95% de su valor de estabilización final en modo descendente. Repita el procedimiento anterior para lograr un total de 3 TR ascendentes y 3 TR descendentes. Calcule el promedio para TR ascendente y descendente. El mayor de ambos promedios de TR se considera el Tiempo de Respuesta del SMCE.

9. Control de calidad

Ver inciso 13.

10. Calibración y trazabilidad

Reservado.

11. Procedimiento de análisis

No Aplica.

12. Cálculos

12.1 Exactitud Relativa.

Todos los datos de concentración generados por el MR y SMCE deberán expresarse de manera consistente en base seca y con las mismas unidades.

12.1.1 Corrección por Humedad (cuando sea aplicable).

Realice una corrección a Base Seca de aquellas concentraciones que se encuentren en Base Húmeda, utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{BS} = \frac{C_{BH}}{(1 - H)} \quad \text{Ecuación 8}$$

Donde:

C_{BS} = Concentración del analito en Base Seca.

C_{BH} = Concentración del analito en Base Húmeda.

H = Fracción volumétrica de vapor de agua en la muestra.

12.1.2 Corrección a Condiciones Normales (cuando sea aplicable).

Cuando el Límite Máximo Permisible de Emisión se exprese en Condiciones Normales, y las concentraciones se tengan en unidades de partes por millón volumen, utilice la siguiente relación para su corrección:

1 ppmv de CO = 1.144287 mg/m³ de CO a Condiciones Normales (298°K y 101325 Pa).

12.1.3 Corrección por Dilución (cuando sea aplicable).

Cuando el Límite Máximo Permisible de Emisión se exprese a una condición específica de dilución, y cuando se haya realizado el monitoreo del diluyente correspondiente de manera simultánea al MR y SMCE, realice la corrección conforme a la siguiente ecuación:

Para O₂ como diluyente:

$$C_{REF} = C \times \frac{(20.9 - \%V_{O_2, REF})}{(20.9 - \%V_{O_2})} \quad \text{Ecuación 9}$$

Donde:

C_{REF} = Concentración del analito Referida a un contenido de Oxígeno de Referencia.

C = Concentración del analito sin corrección por dilución.

$\%V_{O_2, REF}$ = Concentración de Oxígeno de Referencia (% volumen, base seca).

El O_{2, REF} en esta Norma es de 7 %v bs.

$\%V_{O_2}$ = Concentración de Oxígeno Real (% volumen, base seca).

12.1.4 Cálculo de la Diferencia de Concentraciones entre MR y SMCE.

Calcule la diferencia de concentraciones en cada corrida de MR y SMCE con la siguiente ecuación:

$$d_i = C_{MR, i} - C_{SMCE, i} \quad \text{Ecuación 10}$$

Donde:

d_i = Diferencia entre la Concentración Promedio obtenida por MR y SMCE durante la muestra o corrida número "i".

$C_{MR, i}$ = Concentración Promedio del analito obtenida por MR en la muestra o corrida número "i".

$C_{SMCE, i}$ = Concentración Promedio del analito obtenida por SMCE en la muestra o corrida número "i".

12.1.5 Cálculo de la Diferencia Promedio de Concentraciones entre MR y SMCE.

Calcule la diferencia de concentraciones promedio en cada corrida de MR y SMCE con la siguiente ecuación:

$$d_{PROM} = \frac{\sum_{i=1}^M d_i}{M} \quad \text{Ecuación 11}$$

Donde:

d_{PROM} = Diferencia Promedio entre las Concentraciones Promedio obtenidas por MR y SMCE durante todas las corridas o muestras.

d_i = Diferencia entre la Concentración Promedio obtenida por MR y SMCE durante la muestra o corrida número "i".

M = Número total de corridas o muestras tomadas para la prueba de ER.

12.1.6 Cálculo de Desviación Estándar de d_{PROM} .

Calcule la desviación estándar de d_{PROM} con la siguiente ecuación:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^M d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^M d_i\right)^2}{M}}{M-1}} \quad \text{Ecuación 12}$$

Donde:

S_d = Desviación Estándar de d_{PROM} .

d_i = Diferencia entre la Concentración Promedio obtenida por MR y SMCE durante la muestra o corrida número "i".

M = Número total de corridas o muestras tomadas para la prueba de ER.

12.1.7 Coeficiente de Confianza (CC).

Calcule el Coeficiente de Confianza usando la siguiente ecuación:

$$CC = t_{0.975} \times \frac{S_d}{\sqrt{M}} \quad \text{Ecuación 13}$$

Donde:

CC = Coeficiente de Confianza.

S_d = Desviación Estándar de d_{PROM} .

$t_{0.975}$ = Valor de Distribución t Student a 97.5% de Confianza (Ver Tabla 4).

M = Número total de corridas o muestras tomadas para la prueba de ER.

M	$t_{0.975}$	M	$t_{0.975}$	M	$t_{0.975}$
2	12.706	7	2.447	12	2.201
3	4.303	8	2.365	13	2.179
4	3.182	9	2.306	14	2.160
5	2.776	10	2.262	15	2.145
6	2.571	11	2.228	16	2.131

Tabla 4.- Valor de distribución t student a M-1 grados de libertad y 97.5% de confianza

12.1.8 Cálculo de la Exactitud Relativa (ER).

Calcule ER con la siguiente ecuación:

$$ER = \frac{|d_{PROM}| + |CC|}{C_{MR, PROM}} \times 100\% \quad \text{Ecuación 14}$$

Donde:

ER = Exactitud Relativa (%).

CC = Coeficiente de Confianza.

d_{PROM} = Diferencia Promedio entre las Concentraciones Promedio obtenidas por MR y SMCE durante todas las corridas o muestras.

$C_{\text{MR,PROM}}$ = Concentración Promedio del analito obtenida en todas las corridas o muestras por MR.

12.2 Error de Calibración (EC).

Con los datos registrados en la prueba del inciso 8.5, calcule el Error de Calibración con la siguiente ecuación:

$$EC_{i,j} = \frac{|C_{\text{SMCE,PROM},i,j} - C_{\text{PATRON},i,j}|}{\text{LSMR}_j} \times 100\% \quad \text{Ecuación 15}$$

Donde:

$EC_{i,j}$ = Error de Calibración para el Punto de Medición “i” en el Rango de Medición “j” (ver Tabla 3), (%).

$C_{\text{SMCE,PROM},i,j}$ = Concentración Promedio del SMCE ante el Gas Patrón utilizado para el Punto de Medición “i” en el Rango de Medición “j” (ver Tabla 3).

$C_{\text{PATRON},i,j}$ = Concentración del Gas Patrón utilizado para el Punto de Medición “i” en el Rango de Medición “j” (ver Tabla 3).

LSMR = Límite Superior de Medición o Registro para el Rango de Medición “j”.

Nota: se deberá ser congruente con las unidades de C y LSMR.

Nota: en la prueba de EC, el término “Punto de Medición” se refiere a “Nivel de Concentración”.

13. Especificaciones para pruebas de desempeño

13.1 Sistema de Adquisición de Datos o Registro.

Deberá cumplir con las indicaciones del inciso 6.1.1 y Tabla 1.

13.2 Desplazamiento de Calibración.

El SMCE debe permitir la determinación del Desplazamiento de Calibración en los valores cero y nivel alto. La respuesta del SMCE a la calibración no debe desviarse del valor de referencia del gas patrón, celdas de gas patrón o filtros ópticos, por más del $\pm 3\%$ del LSMR por cada 24 horas para la prueba de 7 días.

13.3 Exactitud Relativa.

Los resultados de la prueba de ER para el SMCE de CO no deben ser mayores al 10% cuando se utilice el valor promedio obtenido por el MR como denominador en la Ecuación 12, o 5% cuando se utilice el Límite Máximo Permissible de Emisión asignado al ducto como denominador en la Ecuación 12 (en sustitución de $C_{\text{MR,PROM}}$), o estar dentro de 5 ppmv de CO cuando se calcule ER como diferencia absoluta promedio más el coeficiente de confianza CC.

13.4 Tiempo de Respuesta.

El Tiempo de Respuesta no deberá estar ser mayor a 2 minutos.

13.5 Error de Calibración.

El Error de Calibración para cada Punto de Medición y Rango de Medición (ver Tabla 3) no debe ser mayor al $\pm 5\%$ del LSMR.

14. Procedimiento alternativo para la prueba de exactitud relativa

Bajo ciertas condiciones de operación es posible que no se obtengan resultados significativos con el Procedimiento de Prueba de Exactitud Relativa (ER). Esto incluye aquellas condiciones en que la concentración de CO se encuentre de manera consistente en niveles bajos o con interrupciones periódicas de alta concentración de corta duración. En estas situaciones, es apropiada la sustitución de la prueba de ER por el siguiente procedimiento.

Conduzca una verificación completa del sistema de monitoreo de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Esta verificación debe incluir: (1) operación de la fuente de luz; (2) receptor de la señal; (3) programación de funciones; (4) sistema de adquisición de datos; (5) funciones de reducción de datos; (6) registradores; (7) funciones operadas mecánicamente; (8) filtro de muestras; (9) líneas de calentamiento de muestra (cuando sea aplicable); (10) trampas de humedad, y cualquier otra función aplicable al SMCE. Todas las partes del SMCE deberán de funcionar apropiadamente antes de que la prueba de Exactitud Relativa pueda ser omitida. El instrumento deberá aprobar las pruebas de Error de Calibración (EC) y Desplazamiento de Calibración (DC). Cualquier sustitución del procedimiento alternativo deberá ser autorizada.

15. Ejemplos de pruebas de desempeño

A continuación se presentan ejemplos numéricos para cada prueba de desempeño.

15.1 Desplazamiento de Calibración.

Día de Prueba "i"	Fecha (dd/mm/aa)	Rango de Medición	LMSR (ppmv)	Nivel de Conc.	Concentración en Gas Patrón (ppmv)	Concentración de Respuesta Estable del SMCE (ppmv)	Desplazamiento de Calibr. C_i (%)	Espec. Máxima para DC_i (%)
1	1/01/01	Inferior	200	Cero	0	5	2.5	3
		Superior	3000	Alto	2400	2463	2.1	3
2	2/01/01	Inferior	200	Cero	0	1	0.5	3
		Superior	3000	Alto	2400	2415	0.5	3
3	3/01/01	Inferior	200	Cero	0	0	0.0	3
		Superior	3000	Alto	2400	2379	0.7	3
4	4/01/01	Inferior	200	Cero	0	2	1.0	3
		Superior	3000	Alto	2400	2460	2.0	3
5	5/01/01	Inferior	200	Cero	0	2	1.0	3
		Superior	3000	Alto	2400	2411	0.4	3
6	6/01/01	Inferior	200	Cero	0	2	1.0	3
		Superior	3000	Alto	2400	2389	0.4	3
7	7/01/01	Inferior	200	Cero	0	5	2.5	3
		Superior	3000	Alto	2400	2388	0.4	3

15.2 Error de Calibración.

Prueba	Rango de Medición "j"	Punto de Medición "i"	LMSR (ppmv)	Concentración en Gas Patrón (ppmv)	Concentración de Respuesta Estable del SMCE (ppmv)	Error de Calibración $EC_{i,j}$ (%)	Especificación Máxima para $EC_{i,j}$ (%)
1	Inferior	1	200	0	5	2.5	5
		2	200	70	69	0.5	5
		3	200	150	152	1.0	5
		1	3000	200	215	0.5	5

1	Superior	2	3000	1000	903	3.2	5
		3	3000	2200	2145	1.8	5
2	Inferior	1	200	0	2	1.0	5
		2	200	70	76	3.0	5
		3	200	150	142	4.0	5
2	Superior	1	3000	200	215	0.5	5
		2	3000	1000	1100	3.3	5
		3	3000	2200	2220	0.7	5
3	Inferior	1	200	0	0	0.0	5
		2	200	70	75	2.5	5
		3	200	150	153	1.5	5
3	Superior	1	3000	200	198	0.1	5
		2	3000	1000	1050	1.7	5
		3	3000	2200	2280	2.7	5

Obteniéndose los siguientes errores promedio para cada punto y rango de medición:

$$EC_{1,INFERIOR} = 1.17$$

$$EC_{2,INFERIOR} = 2.00$$

$$EC_{3,INFERIOR} = 2.17$$

$$EC_{1,SUPERIOR} = 0.36$$

$$EC_{1,SUPERIOR} = 2.74$$

$$EC_{1,SUPERIOR} = 1.72$$

Siendo todos menores al criterio de aceptación de $\pm 5\%$.

15.3 Exactitud Relativa.

Número de Corrida de MR	Fecha (dd/mm/aa)	Inicio (hh:mm)	Término (hh:mm)	Concentración Promedio Obtenida por MR (ppmv)	Concentración Promedio Obtenida por SMCE (ppmv)	Diferencia de Concentraciones d_i (ppmv)
1	1/01/01	8:23	9:23	52	48	4
2	1/01/01	11:45	12:45	963	993	-30
3	1/01/01	15:18	16:18	103	110	-7
4	1/01/01	17:30	18:30	52	58	-6
5	2/01/01	9:03	10:03	22	33	-11
6	2/01/01	12:08	13:08	83	96	-13
7	2/01/01	15:00	16:00	45	42	3
8	4/01/01	12:15	13:15	23	21	2
9	4/01/01	14:25	15:25	15	14	1

Obteniéndose la siguiente Exactitud Relativa:

$$C_{MR,PROM} = 150.89 \text{ ppmv}$$

$$M = 9$$

$$d_{PROM} = -6 \text{ ppmv}$$

$$S_d = 10.86 \text{ ppmv}$$

$$t = 2.306$$

CC = 8.35

ER = 9.73%

Siendo el ER obtenido menor al criterio de aceptación de $\pm 10\%$ del MR.

15.4 Tiempo de Respuesta.

Tipo de Prueba	Número de Prueba	Tiempo de Respuesta (s)
Ascendente	1	123
	2	145
	3	132
Descendente	1	187
	2	188
	3	173

Resultando en los siguientes promedios:

TR_{ASCENDENTE} = 133 s

TR_{DESCENDENTE} = 183 s

De manera que el Tiempo de Respuesta del SMCE es de:

TR = 183 s

Dado que el criterio de aceptación para TR es de 2 minutos (120 segundos), el SMCE tendría que modificarse para cumplir con este criterio.

16. Bibliografía

16.1 Jahnke, James A. And G.J. Aldina "Handbook Continuous Air Pollution source monitoring systems". U.S. Environmental Protection Agency Technology Transfer Cincinnati, Ohio 45268 EPA-625/6-79/005.

16.2 Michie Raymand, M Jret al., Performance Test and comparative data for designated Reference method for Carbon monoxide U.S.- Environmental Protection Agency ORD/EMLS, EPA 600/S4-83-013 September 1982.

ANEXO 2

DETERMINACION DE EMISIONES DE OXIDOS DE NITROGENO EN FUENTES FIJAS (PROCEDIMIENTO DE ANALISIS INSTRUMENTAL)

INDICE

1. Objetivo y principio
2. Intervalo de medición y sensibilidad
3. Definiciones
4. Especificaciones de desempeño para el sistema de medición
5. Equipamiento y reactivos
6. Procedimiento de prueba para el desempeño del sistema de medición
7. Procedimiento de pruebas de emisión
8. Cálculos de emisión
9. Bibliografía
- 1. Objetivo y principio**
 - 1.1** Objetivo

Este método establece el procedimiento para la determinación de concentraciones de emisión de óxidos de nitrógeno (NOx), provenientes de fuentes fijas.

1.2 Principio

Una muestra se extrae continuamente de una corriente de gases que fluyen por conducto, dicha muestra es llevada a un analizador que opera por el principio de quimiluminiscencia para la determinación de las concentraciones de NOx.

2. Intervalo de medición y sensibilidad

2.1 Intervalo analítico

El intervalo analítico es determinado por el diseño del instrumento. Para este método el intervalo analítico deberá ser ajustado por la elección del LIMITE SUPERIOR DE MEDICION DE REFERENCIA (LSMR) del sistema de monitoreo. El LSMR para el sistema de monitoreo debe seleccionarse de tal manera que la concentración del gas contaminante sea equivalente al estándar de emisión, éste no deberá ser menor al 30 por ciento del LSMR. Si durante el periodo de prueba de la corrida, la concentración del gas contaminante excediera la concentración del LSMR, la corrida será considerada inválida.

2.2 Sensibilidad

La sensibilidad depende del intervalo analítico (rango) depende del intervalo analítico, el LSMR y el ruido en la señal del sistema de medición. Para un buen diseño del sistema, el límite mínimo detectable deberá ser menor al 2 por ciento del LSMR.

3. Definiciones

Sistema de medición.- Consiste de los siguientes subsistemas:

3.1 Respuestas por interferencias

La respuesta generada por el sistema de medición para un componente del gas muestreado, que no corresponde al componente del gas que está siendo medido.

3.1.1 Interfase de muestra

La porción de un sistema usado por uno o más de los siguientes componentes: toma de muestra, transporte de muestra, acondicionamiento de muestra o accesorios para protección de los analizadores de los posibles efectos que el efluente presente en la emisión de la fuente.

3.1.2 Analizador de gas

La porción del sistema que se activa por el paso del gas en el analizador y que genera una respuesta proporcional para esa concentración.

3.1.3 Registro de datos

Un registrador gráfico, un sistema de adquisición de datos o registrador digital para anotar los datos medidos por el analizador.

3.1.4 Convertidor de NO₂ a NO

Un dispositivo que convierte el dióxido de nitrógeno (NO₂) presente en la muestra de gas a óxido de nitrógeno (NO).

3.2 LSMR

Límite superior de concentración de cada intervalo de medición del sistema de adquisición de datos, registrador y/o analizador de gases

3.3 Gas de calibración

Una concentración conocida del gas de interés en una mezcla diluida con un gas inerte.

3.4 Error de calibración del analizador

La diferencia entre la concentración de gas exhibida por el analizador del gas y la concentración conocida del gas de calibración, cuando el gas de calibración es introducido directamente al analizador.

3.5 Desviación interfase de muestra (DIM)

Sesgos del sistema de muestreo

La diferencia entre las concentraciones del gas exhibidas por el sistema de medición cuando una concentración conocida del gas es introducida a la salida de la sonda de muestreo y cuando el mismo gas es introducido directamente al analizador.

3.6 Cero de calibración

La diferencia entre la lectura generada por el sistema de medición por la respuesta inicial de calibración al nivel de concentración cero, luego del periodo establecido de operación durante el cual no haya ocurrido operaciones de mantenimiento, reparación o ajuste, no programado.

3.7 Desplazamiento de calibración

La diferencia entre la lectura generada por el sistema de medición por la respuesta inicial de calibración al nivel de concentración en el intervalo mínimo, luego del periodo establecido de operación durante el cual no haya ocurrido operaciones de mantenimiento, reparación o ajuste, no programado.

3.8 Tiempo de respuesta

Periodo de tiempo requerido por el sistema de medición para desplegar el 95 por ciento de un cambio en la concentración del gas en el registrador de datos.

4. Especificaciones de desempeño para el sistema de medición

4.1 Error de calibración del analizador

Valores menores que el ± 2 por ciento del LSMR para los valores del cero analítico, del nivel mínimo y máximo para los gases de calibración.

4.1.1 Desviación de la interfase de la muestra (DIM)

Valores menores que el ± 5 por ciento del LSMR, para valores del cero analítico, del nivel mínimo de los gases de calibración.

4.1.2 Ajuste del cero

Valor menor que ± 3 por ciento del LSMR sobre el periodo de cada corrida

4.1.3 Ajuste de calibración

Valores menores que ± 3 por ciento del intervalo de determinación sobre el periodo de cada corrida.

5. Equipamiento y reactivos

5.1 Sistema de medición

Utilice cualquier sistema de medición para NO_x que satisfaga las especificaciones de este método. Un diagrama de un sistema aceptable de medición se muestra en la Figura 1. Los componentes esenciales del sistema de medición se describen a continuación:

5.1.1 Sonda de muestreo

Sonda fabricada en vidrio, acero inoxidable o equivalente, de suficiente longitud para alcanzar los puntos transversales de muestreo. A la sonda de muestreo preferentemente debe dársele calentamiento para evitar la condensación interna de los gases muestreados.

5.1.2 Línea de muestreo

Constituida de acero inoxidable con temperatura suficiente (caliente para evitar la condensación), o tubo de PTFE, para transportar la muestra de gas hasta el sistema de remoción de humedad.

5.1.3 Líneas de transporte de muestra

Tuberías de acero inoxidable o de PTFE, para transportar la muestra desde el sistema de remoción de humedad hasta la bomba de muestreo, el controlador de flujo de muestra y la válvula selectora para la muestra gaseosa.

5.1.4 Ensemble de válvula de calibración

Una válvula con ensemble de tres vías o equivalente para conducir el flujo de gas de la muestra e introducción de los gases de calibración al sistema de medición directamente en la salida de la sonda de muestreo cuando está en el modo de calibración.

5.1.5 Sistema de remoción de humedad

Un condensador tipo serpentín frío o equipo similar (esto es un secado permeable), para remover continuamente el líquido condensado a partir de la muestra de gas mientras se tenga un contacto mínimo entre el condensador y la muestra de gas. El sistema de remoción de humedad no es necesario para analizadores que puedan medir la concentración de gas en base húmeda. Para estos analizadores efectúe las siguientes operaciones: (1) Caliente la línea de muestreo y todo los componentes de la interfase lo suficiente para prevenir condensación a la entrada del analizador y (2) determine el contenido de humedad y corrija la lectura de la medición de la concentración del gas en base seca usando los métodos apropiados, sujeto a la aprobación del técnico responsable del muestreo. La determinación del contenido de humedad en la muestra no es necesaria para analizadores de contaminantes que midan su concentración en base húmeda cuando: (1) el analizador de CO₂ en base húmeda es usado para obtener mediciones simultáneas y (2) las mediciones se reportan como la relación entre concentraciones de contaminantes /CO₂ usadas para determinar las emisiones equivalentes medidas o los límites máximos de emisión normales.

5.1.6 Filtro colector de partículas

El filtro colector de partículas puede estar instalado dentro de la chimenea o afuera de la misma, teniendo la precaución de calentar lo suficiente para evitar el agua de condensación, dentro de la línea de muestreo.

El filtro deberá ser de lana de vidrio de borosilicato, cuarzo o materiales de fibra de vidrio. Pueden ser utilizados filtros adicionales a la entrada o a la salida del sistema de remoción de humedad y a la entrada del analizador para prevenir la acumulación de partículas sobre el sistema de medición y prolongar la vida útil de los componentes, todos los filtros habrán de ser fabricados con material inerte al gas a ser muestreado.

5.1.7 Bomba de muestreo

Una bomba hermética para extraer la muestra de gas a través del sistema a un caudal suficiente de flujo para minimizar el tiempo de respuesta del sistema de medición. La bomba puede ser construida por cualquier material que no reaccione con el gas a muestrear.

5.1.8 Control de flujo de la muestra

Una válvula controladora del caudal de flujo de la muestra y un rotámetro o equivalente para mantener un caudal de muestreo constante dentro de un 10 por ciento. (**Nota:** El técnico responsable de las pruebas puede instalar un regulador de presión a la válvula de muestreo del gas, para mantener una presión constante de tal manera que se proteja a los analizadores de sufrir una presurización excesiva y reducir las necesidades en el ajuste a los flujos manejados por el sistema).

5.1.9 Válvula selectora para la muestra gaseosa

Válvula selectora para la muestra gaseosa, para desviar una porción de la corriente de la muestra gaseosa al analizador y al resto hacia una válvula de venteo de descarga. La válvula selectora para la muestra gaseosa también puede incluir provisiones para la introducción de gases de calibración directamente al analizador. La válvula selectora puede ser construida con cualquier material que no reaccione con el gas a muestrear.

5.1.10 Registrador de datos

Registrador gráfico de papel, sistema de adquisición de datos o registro digital, para anotar los datos medidos. La resolución del registrador de datos debe ser de 0.5 por ciento del intervalo de determinación. Alternativamente, un medidor digital o analógico da una resolución de 0.5 por ciento del intervalo de determinación, puede ser usado para obtener las respuestas del analizador y las lecturas pueden ser anotadas manualmente. Si estas alternativas son usadas, las lecturas pueden ser obtenidas a espacios de intervalos iguales, sobre la duración de la corrida de muestreo debe ser menos a una hora en intervalos

de medición de 1 minuto o un mínimo de 30 mediciones, cualquiera que sea menos restrictiva. La duración

de las corridas de muestreo mayores a 1 hora, se debe medir en intervalos de 2 minutos o mínimo de 96 mediciones, cualquiera que sea menos restrictiva.

5.1.11 Convertidor de NO₂ a NO

Es la parte del sistema que convierte el NO₂ presente en el gas muestreado a NO; un convertidor del NO₂ a NO no es necesario si la cantidad de NO₂ presente en el gas de escape es menor al 5 por ciento de la concentración total de NOx.

5.1.12 Analizador de NOx

Un analizador basado en los principios de quimiluminiscencia puede determinar continuamente las concentraciones de NOx en la corriente de gas muestreada. El analizador debe satisfacer las especificaciones aplicables al desempeño descritas en la sección 4. Se habrá de adaptar al analizador un contador de caudal (esto es, un rotámetro de precisión y un barómetro de presión, anexo a todos los controladores del caudal).

5.2 Gases de calibración de NOx

Los gases de calibración de NOx para el analizador de NOx deberán ser mezclas de NO balance N₂ use cuatro mezclas de gases de calibración:

Dos concentraciones de gases de calibración, cero y una concentración equivalente de 80 hasta 100 por ciento del intervalo de medición. El gas de calibración deberá tener una concentración mayor a la concentración de los gases a medir. El aire prepurificado puede ser utilizado para calibrar el blanco analítico pasando el aire a través de un filtro de carbón activado a través de uno o más burbujeadores que contengan una solución acuosa al 3 por ciento de peróxido de hidrógeno (H₂O₂).

5.2.1 Use aire ambiente como gas de calibración para el cero analítico.

6. Procedimiento de prueba para el desempeño del sistema de medición

Llevar a cabo los siguientes procedimientos antes de realizar las mediciones a las emisiones (sección 7).

6.1 Verificación de las concentraciones de los gases de calibración

6.1.1 Uso de gases de calibración que son certificados por el fabricante de mezclas de gases que satisfagan el protocolo.

6.2 Preparación del sistema de medición

Ensamble el sistema de medición siguiendo el manual de instrucciones del fabricante, preparación y preacondicionamiento del analizador de gas y de ser posible; a los otros componentes del sistema. Introduzca los gases de calibración en cualquier secuencia y realice todos los ajustes necesarios para calibrar el analizador y el registrador de datos. Ajuste los componentes del sistema para obtener el caudal correcto de muestreo.

6.3 Error de calibración del analizador

Realice la revisión del error de calibración en el analizador introduciendo gases de calibración al sistema de medición en cualquier punto corriente arriba del analizador de gases como sigue:

6.3.1 Luego que el sistema de medición halla sido preparado para su uso introduzca los gases de calibración para el cero analítico y valor máximo de la curva de calibración al analizador. Durante esta revisión no realice ajuste al sistema excepto aquellos que consigan el caudal de flujo correcto de los gases de calibración al analizador. Anote la respuesta del analizador para el gas de calibración dentro del Formato 6-1. (**Nota:** La curva de calibración establecida previamente al paso de revisión del error de

calibración del analizador puede usarse para convertir la respuesta del analizador a la concentración equivalente del gas introducido al analizador. Sin embargo, el mismo procedimiento de corrección debe usarse para todas las mediciones de los gases de calibración y de los efluentes obtenidos durante la corrida).

6.3.2 La revisión del error de calibración del analizador debe considerarse inválida si la concentración del gas exhibida por el analizador excede ± 2 por ciento del intervalo de medición para cualquiera de los gases de calibración. Si se excediera una calibración de intervalo inválida, lleve a cabo acciones correctivas y repita la revisión en el error de calibración del analizador hasta lograr el desempeño aceptable.

6.4 Revisión del DIM por el sistema de muestreo

Revise el sesgo causado por el sistema de muestreo de introducción de gases de calibración instalada en la salida de la sonda de muestreo. Un gas de calibración para el blanco analítico y ya sea un gas de calibración del intervalo mínimo o de valor máximo de la curva de calibración aquel que se aproxime más a las concentraciones del contenido en el efluente deberá ser usado para su revisión como sigue:

6.4.1 Introduzca el gas de calibración para la curva de calibración y anote la concentración del gas que exhibe el analizador dentro del Formato 6-1. Luego introduzca el gas de calibración del blanco analítico

y anote la concentración de gas exhibida por el analizador o durante la revisión del DIM por el sistema de muestreo opere el sistema al caudal de flujo normal de muestreo y no realice ajuste a los sistemas de medición exceptuando aquellos que sean necesarios para lograr los caudales de flujo apropiados de los gases de calibración e introducidos al analizador. Alternadamente introduzca los gases de calibración para el cero analítico y para la curva de calibración hasta lograr una respuesta estable. El técnico responsable deberá determinar el tiempo para el sistema de medición observando los tiempos requeridos para lograr la respuesta estable para ambos gases de calibración para el blanco analítico y para la curva de calibración. Anotar cual de los dos tiempos es mayor y considere como tiempo de respuesta.

6.4.2 La revisión del DIM para el sistema de muestreo debe considerarse inválido si la diferencia entre la concentración de los gases exhibidas por el sistema de muestreo determinada durante la revisión de error de calibración del analizador y la revisión del DIM para el sistema de muestreo excede ± 5 por ciento de la escala de la curva de calibración. Si se exhibe cualquier calibración inválida, lleve a cabo acciones correctivas

y repita la revisión del error en la calibración del analizador y luego repita la revisión del DIM para el sistema de muestreo.

7. Procedimiento de prueba de emisiones

7.1 Selección del sitio de muestreo y punto de muestreo

El punto de muestreo deberá ser en el centro de la sección transversal de la fuente a la altura de los puertos.

7.2 Colección de la muestra

Coloque la sonda de muestreo en el punto de medición, e inicie el muestreo al mismo caudal que se usó durante las pruebas del tiempo de respuesta, mantenga constante el caudal de muestreo (esto es, dentro del ± 10 por ciento) a lo largo de toda la corrida; el tiempo de muestreo por corrida debe ser el mismo que el tiempo total requerido para llevar a cabo una corrida adicionando el doble del tiempo promedio de respuesta al sistema. Para la corrida use sólo mediciones obtenidas luego de haber transcurrido el doble de tiempo de respuesta del sistema de medición para determinar la concentración promedio del contenido en el efluente.

7.3 Pruebas de cambio en el intervalo de calibración y el cero analítico

Inmediatamente antes y después de cada corrida o para cuando sea necesario el ajuste al sistema de medición, durante la corrida repita el procedimiento de revisión del DIM para el sistema de muestreo descrito en la sección 6.5 (No realice ajuste al sistema de medición hasta después que se hallan realizado completamente las revisiones en las tendencias). Anote la respuesta del analizador dentro del formato 6-3.

7.3.1 Ya sea que los valores de calibración para el blanco analítico o para la curva de calibración excedan lo especificado para el DIM para el sistema de muestreo, entonces considere inválida la corrida. Repita ambos procedimientos de revisión de error en la calibración del analizador (sección 6.4) y procedimiento de revisión del DIM para sistema de muestreo (sección 6.5) antes de cada corrida.

7.3.2 En caso de valores de calibración para el cero analítico y para la curva de calibración del DIM para el sistema de muestreo, use el promedio de los valores inicial y final de la revisión del DIM para calcular la concentración de gas para la corrida. Si el valor en la tendencia para la calibración del cero analítico o para la curva de calibración excede los límites de tendencia basados en la diferencia entre las respuestas de revisión del DIM para sistemas de muestreo inmediatamente antes y después de la corrida, repita el procedimiento de revisión del DIM para el sistema de muestreo (sección 6.5) antes de realizar corridas adicionales.

8. Cálculos de emisión

La concentración media del gas en el efluente se calcula a partir de concentraciones medias del gas exhibidas para el analizador de gas y es ajustado por las revisiones del DIM para el sistema de muestreo para el cero analítico y para la curva de calibración, como se determina en la sección 7.3. La concentración media del gas exhibida por el analizador puede calcularse mediante la integración del área bajo la curva usando registradores de impresión en papel, o al promediar todas las mediciones válidas del efluente. De manera alternativa el promedio puede calcularse de las mediciones anotadas homogéneamente a lo largo de todo el tiempo que duró la corrida. Para muestras de tiempos de corrida menores a 1 hora, las mediciones a intervalos de 1 minuto o con un mínimo de 30 mediciones cualquiera que sea el menor registrado debe utilizarse. Para el tiempo de duración del muestreo para la corridas, máximas a 1 hora deben usarse las mediciones a intervalos de 2 minutos o con un mínimo de 96 mediciones. Calcule la concentración del gas en el efluente usando la siguiente ecuación:

Ecuación:

$$C_{\text{gas}} = (C_{\text{prom}} - C_o) C_{\text{max}} / C_{\text{pae}} - C_o$$

Donde:

- C_{gas} = Concentración del gas en el efluente, en base seca, ppm.
- C_{prom} = Concentración promedio del gas indicada por el analizador del gas, en base seca, ppm.
- C_o = Promedio máximo de los valores inicial y final durante la revisión del DIM del sistema de calibración alimentado con el gas del cero analítico, en ppm.
- C_{pae} = Promedio de los valores de la revisión inicial y final del DIM del sistema de calibración para el gas alimentado en la calibración de la curva de calibración, ppm.
- C_{max} = Concentración máxima del gas de calibración analizado para la curva de calibración, ppm.

9. Bibliografía

9.1 Protocolo de Trazabilidad para el Establecimiento de concentraciones Exactas para Gases Usados para Calibración y Auditorías de Monitores de Emisión Fuentes Continuas: Protocolo Número 1. Agencia de Protección Ambiental, E.U.A., División de Aseguramiento de la Calidad. Parque de Investigación Triángulo. N.C. Junio de 1978.

9.2 Westin, Peter R. y John Brown, Métodos para Colección y Análisis de Muestras de Gas en Cilindros. Sociedad de Evaluación de Fuentes Newsletter. 3 (3) . 5-15. Septiembre de 1978.

9.3 Emission Measurement Technical Information Center NSPS Test Method. Method 6C-Determination of Sulphur Dioxide Emissions from Stationary Sources.

FORMATO 6-1 Análisis de Datos de Calibración

Fuente de Identificación:	Corrida:			
Técnico:	Intervalo de determinación			
Dato:				
Datos de Calibración del Analizador para el Muestreo				
	Valor del Cilindro (indicando Unidades)	Respuesta del Analizador de Calibración (indicando Unidades)	Diferencia Absoluta (indicando Unidades)	Diferencia (porcentaje de intervalo de determinación)
Gas Cero				
Gas de Intervalo mínimo en la curva de calibración				
Gas de Intervalo Máximo en la curva de calibración				

FORMATO 6-2 Sistema de DIM Calibración y Tendencia de Datos

Fuente de Identificación:	Número de Corrida:				
Técnico:	Intervalo de determinación				
Dato:					
	Valores Iniciales	Valores Finales			
Respuesta del analizador de calibración	Respuesta del sistema de calibración	Sistema de DIM Calibración (% intervalo de determinación)	Sistema de DIM Calibración (% intervalo de determinación)	Respuesta del sistema de calibración	Tendencia (% intervalo de determinación)
Gas cero					
Alta escala de s					

$$\text{Sistema de Sesgos Calibración} = \text{Respuesta} \frac{\text{Sist. Cal.} - \text{Respuesta del Analizador Cal.} \times 100}{\text{Intervalo de determinación}}$$

$$\text{Tendencia} = \frac{\text{Respuesta Sist. Final Cal.} - \text{Respuesta Sist. Inicial Cal.}}{\text{Intervalo de determinación}} \times 100$$

ANEXO 3**METODO DE ANALISIS PARA DETERMINACION DE METALES EN EMISIONES DE FUENTES FIJAS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA****INDICE**

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Interferencias
4. Definiciones
5. Equipo y materiales

6. Reactivos y patrones
7. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras
8. Control de calidad
9. Calibración
10. Procedimiento
11. Cálculos
12. Seguridad
13. Desempeño del método
14. Manejo de residuos
15. Bibliografía
16. Tablas y figuras

0. Introducción

Este método se basa en qué muestras provenientes de emisiones de fuentes fijas son sometidas a una digestión ácida para su posterior análisis de metales por la técnica de espectrofotometría de absorción atómica, se fundamenta en que cuando un haz de energía radiante monocromática incide sobre una muestra atomizada, parte de la energía es absorbida y el resto transmitida, la cantidad de luz absorbida por el elemento atomizado en una flama es medida por un detector, si la energía radiante incidente tiene longitudes de onda de la región visible del espectro y del medio a través del que tiene que pasar, absorbe selectivamente ciertas longitudes de onda, por lo tanto la cantidad de energía absorbida en la flama a una cierta longitud de onda es proporcional a la concentración del analito de interés.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo

Establecer un método de prueba para la determinación de metales en emisiones de fuentes fijas por Espectrofotometría de Absorción Atómica.

1.2 Campo de aplicación

Este método aplica para la determinación de los siguientes metales Arsénico (As), Selenio (Se), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Manganeseo (Mn), Estaño (Sn), Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Cromo total (Cr_{Tot.}), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Mercurio (Hg) en emisiones de fuentes fijas.

2. Referencias

Este método se complementa con la siguiente norma mexicana vigente:

2.1 NOM-008-SECOFI-1993.- Sistema general de unidades de medida.

3. Interferencias

3.1 Interferencias para espectrofotometría de absorción atómica con aditamento de vapor frío. Debe utilizarse agua desionizada durante el muestreo y la preparación de estándares. Cualquier compuesto con la misma absorbancia en la longitud de onda del metal de interés puede causar una interferencia positiva. Algunos compuestos orgánicos volátiles (p.e., benceno, tolueno, acetona, tetracloruro de carbono) absorben a la longitud de onda en que se lee el mercurio y son consideradas interferencias analíticas. Esto ocurre como contaminación en los reactivos usados durante la preparación de muestra.

3.2 El incremento de la concentración del ácido nítrico en las muestras o estándares produce una elevada señal de fondo. La concentración del ácido nítrico en las muestras y estándares no debe ser mayor de 10%.

4. Definiciones

4.1 Emisión.- Descarga a la atmósfera de toda sustancia en cualquiera de sus estados físicos o de energía.

4.2 PTFE.- Nombre común que se le da a la sustancia química politetrafluoroetileno, se usa generalmente para cubrir o proteger superficies en forma inerte.

5. Equipo y materiales

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son de relevancia para el presente método.

5.1 Equipo para el análisis

5.1.1 Balanza analítica con precisión de 0,1 mg

5.1.2 Espectrofotómetro de Absorción Atómica (EAA): Con haz sencillo o doble, monocromador, detector, fotomultiplicador ajustable al ancho de banda espectral, intervalo de longitud de onda que contenga las longitudes de los analitos a analizar y provisto de una interfase con registrador o un sistema adecuado de datos.

5.1.3 Generador de Hidruros

5.1.4 Accesorio de vapor frío para la determinación de mercurio

5.1.5 Horno de grafito: Equipo capaz de programar las temperaturas, tiempos y flujos de gas inerte y alterno en los pasos para atomizar la muestra, debe contar con un sistema de enfriamiento para controlar la temperatura del horno.

5.1.6 Lámparas de: arsénico, cadmio, cromo, cobre, cobalto, estaño, manganeso, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc.

5.1.7 Horno de microondas y/o placa de calentamiento para digestión de muestras ambientales.

5.1.8 Quemadores de 10 cm de 1 ranura y para óxido nítrico de 5 cm o los recomendados por el fabricante del equipo.

5.1.9 Celda de cuarzo en forma de "T" para el generador de hidruros o la recomendada por el fabricante del equipo.

5.2 Materiales

Todo el material volumétrico utilizado en este método debe ser clase A, demostrar su calibración con un certificado o bien a través de un procedimiento de verificación de la calibración.

5.2.1 Limpieza del Material

a) Todo el material usado en esta determinación debe ser exclusivo para este método. Remojar durante una hora en una disolución de ácido nítrico al 10% el material y enjuagar con agua. No se permite el uso de detergentes con base de amoníaco para la limpieza del material.

b) Los contenedores de las muestras deben lavarse con disolución de detergente libre de metales, enjuagarse con agua, remojar en disolución de ácido toda la noche y volver a enjuagarse con agua libre de metales, dejar secar (con cuidado especial para el análisis de trazas).

c) En los casos de que el material presente grasas, enjuagar con acetona y/o hexano.

5.2.2 Papel filtro número 40 (o equivalente).

5.2.3 Pipetas volumétricas tipo A o micropipetas calibradas.

5.2.4 Cajas de Petri.

5.2.5 Tubos de grafito y accesorios (específicos para el horno de grafito utilizado).

5.2.6 Material de consumo que necesite el espectrofotómetro en flama y/o horno y/o generador de hidruros y/o vapor frío.

5.2.7 Membranas de filtración de 0,45 micras.

6. Reactivos y patrones

Todos los reactivos utilizados en este método deben ser grado reactivo, para las determinaciones que se realicen en horno de grafito deben ser grado suprapuro o equivalente.

Agua: Debe cumplir con las siguientes características:

	Agua Tipo I	Agua Tipo II
Resistividad (megaohm-cm a 25°C)	18	>10
Conductividad (μS/cm a 25°C)	≤ 0.06	< 0.1

6.1 Acido clorhídrico concentrado (HCl).

6.2 Acido nítrico concentrado (HNO₃).

6.3 Acido sulfúrico concentrado (H₂SO₄).

6.4 Aire comprimido libre de agua y aceite.

6.5 Acetileno grado absorción atómica.

6.6 Argón grado alta pureza o absorción atómica.

6.7 Nitrógeno grado alta pureza o absorción atómica.

6.8 Oxido nitroso grado alta pureza o absorción atómica.

6.9 Disolución de borohidruro de sodio (NaBH₄) en hidróxido de sodio (NaOH) a la concentración especificada por el fabricante del equipo. Esta disolución debe prepararse justo antes de realizar el análisis.

6.10 Disolución patrón (certificada y/o preparada en el laboratorio de una concentración de 1 g/l 1 g/Kg) de los siguientes metales: arsénico, cadmio, cromo, cobre, estaño, manganeso, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc.

6.11 Disolución patrón intermedia: Preparar las disoluciones patrón de acuerdo al método tomando una alícuota adecuada de la disolución patrón certificada.

6.12 Disoluciones patrón: Demostrar el intervalo lineal con un mínimo de 4 disoluciones y un blanco que estén dentro del intervalo de trabajo.

6.13 Disolución patrón para la matriz adicionada: La concentración depende del metal a analizar y de la técnica utilizada, se debe preparar a partir de la disolución patrón intermedia.

6.14 Disolución de cloruro de sodio con sulfato de hidroxilamina: Disolver 12,0 g de NaCl y 12,0 g de hidroxilamina en agua, aforar a 100 ml.

6.15 Disolución de cloruro estañoso al 10% en ácido clorhídrico al 20% o como lo indique el fabricante.

7. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras

7.1 Las muestras deben recolectarse y almacenarse en frascos de polietileno de alta densidad, correctamente identificados y cerrados para evitar pérdidas de materiales volátiles durante la transportación hacia el laboratorio.

7.2 Las muestras deben conservarse a una temperatura de 4°C.

7.3 No se debe adicionar ningún preservador a las muestras

7.4 El tiempo máximo para el análisis es de 28 días

8. Control de calidad

8.1 Aspectos generales

8.1.1 Cada laboratorio que utilice este método está obligado a operar un programa de control de calidad (CC) formal.

8.1.2 El desempeño del laboratorio se debe comparar con los criterios establecidos en la Sección de Desempeño, con objeto de determinar si los resultados de los análisis cumplen con las especificaciones del método.

8.1.3 El analista debe hacer una demostración inicial de su habilidad para generar una exactitud y precisión aceptables por este método. El procedimiento debe realizarse como se menciona en la Sección de demostración inicial de la capacidad del laboratorio.

8.1.4 Cada vez que se realice una modificación al método o que se cambie al analista responsable de llevar a cabo esta determinación, el analista designado debe repetir el procedimiento mencionado en la Sección de desempeño inicial del método, si el cambio va a afectar alguno de los parámetros de desempeño del método, el laboratorio debe demostrar que los nuevos parámetros determinados son iguales o mejores que los anteriores.

8.1.5 No se permite el uso de técnicas determinativas alternativas y cambios que degraden la ejecución del método. Si se utiliza una técnica analítica que no sea la especificada en este método, dicha técnica debe tener especificaciones iguales o mejores que la de la técnica descrita en este documento para el analito de interés.

8.1.6 Es obligatorio para el laboratorio mantener los registros de las modificaciones realizadas a este método. Estos registros deben de incluir lo siguiente:

- La justificación por escrito de la necesidad de realizar modificaciones al método para ese analito.
- Resultados de todas las pruebas de CC comparadas del método modificado con el método original, dichos datos deben de incluir todos los parámetros mencionados en la Sección de Desempeño del Método.
- Información que permita a un evaluador externo validar cada determinación mediante el seguimiento de la información desde la recepción de la muestra hasta el resultado final. Lo anterior debe estar debidamente registrado e incluir, al menos los siguientes puntos:

- a) Identificación de la muestra
- b) Número del lote analítico en el cual se analizó la muestra
- c) Fecha del análisis
- d) Procedimiento cronológico utilizado
- e) Cantidad de muestra utilizada
- f) Número de muestras de control de calidad analizadas en el lote
- g) Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición
- h) Registros de bitácoras, en cintas magnéticas o en otros respaldos de información
- i) Información cruda reportada por los equipos o por los analistas
- j) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados del lote analítico
- k) Los nombres, títulos, direcciones y número de teléfono de los analistas que ejecutaron los análisis y modificaciones y el encargado del control de calidad que presenció y verificó los análisis y sus modificaciones.

8.2 Demostración inicial de la capacidad del laboratorio:

8.2.1 Verificación de la exactitud de la calibración inicial del método.- Se debe verificar la curva de calibración con patrones de procedencia diferente a los utilizados para la curva de calibración y elaborados por personal diferente al analista encargado, con objeto de validar que la curva de calibración está adecuadamente elaborada.

8.2.1 Los valores entre los obtenidos en la curva de calibración y los patrones de procedencia diferente deben variar menos de 10%.

8.2.2 Si los valores no cumplen con lo especificado, determinar las causas y corregir los errores, documentar adecuadamente las incidencias y acciones correctivas e incluirlas en el expediente de desempeño inicial del método (EDIM).

8.2.3 Repetir el procedimiento anterior hasta que se cumpla con la especificación.

8.3 Límite de detección del método (LDM):

8.3.1 Preparar una muestra sintética a partir del patrón de calibración más adecuado a una concentración que se encuentre entre 5 y 10 veces el Límite de Detección del Método estimado.

8.3.2 Dividir la disolución anterior en 7 alícuotas y analizarlas.

8.3.3 Calcular el promedio y la desviación estándar de los resultados obtenidos.

8.3.4 Calcular el LDM usando la siguiente ecuación:

$$LDM = (t_{n-1, 0.99\%}) * s$$

Donde:

$$(t_{n-1, 0.99\%}) = 3.14$$

s = desviación estándar

8.3.5 Si el resultado del LDM obtenido es menor de 10 veces la concentración de la disolución patrón que se utilizó, entonces preparar otra disolución que se encuentre entre 5 y 10 veces el LDM obtenido y repetir el procedimiento a partir del inciso 8.3.

8.3.6 El procedimiento y los resultados deben quedar asentados en la bitácora del analista y en el Expediente del Desempeño Inicial del Método (EDIM).

8.3.7 El Límite de Detección del Método que se obtenga, debe ser igual o menor al que se presente en la Sección de Desempeño.

8.4 Intervalo de Trabajo del Método (ITM): El ITM se debe centrar de acuerdo al Límite Máximo Permissible de la Norma Oficial Mexicana respectiva, con al menos dos puntos de la curva de calibración por debajo de dicho valor y dos puntos por encima.

8.4.1 El intervalo de trabajo se define como la porción lineal de la curva de calibración, normalmente abarca de 1 a 3 órdenes de magnitud.

8.4.2 Se puede determinar utilizando como indicador el coeficiente de correlación de la recta de ajuste por mínimos cuadrados, el cual debe ser mayor a 0,99 (siempre y cuando se verifique la linealidad por métodos gráficos).

8.5 Exactitud Inicial del Método.- Calcular la exactitud inicial del método de la siguiente forma:

8.5.1 Preparar a partir de un material de referencia, la concentración intermedia del analito de interés dentro de su intervalo de trabajo, dividir en 10 porciones la muestra y realice el análisis completo en las mismas condiciones de operación y por el mismo analista.

8.5.2 Analizar las 10 muestras y registrar los resultados.

8.5.3 Calcular el por ciento de recuperación:

$$\%R = (\text{Valor Encontrado} / \text{Valor Real}) * 100$$

Donde:

%R = Por ciento de Recuperación

Valor Encontrado = Valor medido de la muestra

Valor Real = Valor asignado a la muestra

8.5.4 Calcular el promedio y la desviación estándar del %R.

8.5.5 Comparar los valores de la media y la desviación estándar del %R con los que se presentan en la Sección de Desempeño del Método.

8.5.6 Si los valores no cumplen con lo especificado, determinar las causas y corrija los errores, documentar adecuadamente las incidencias y acciones correctivas e inclúyalas en el EDIM.

8.5.7 Repetir el procedimiento anterior hasta que se cumpla con las especificaciones de los criterios de aceptación de la Sección de Desempeño del Método.

8.6. Precisión inicial del método.- Calcular la precisión inicial del método de la siguiente forma:

8.6.1 Con los resultados de las 10 muestras preparadas en la Sección anterior elabore una tabla donde se pongan los 10 valores apareados (5 renglones con 2 valores apareados).

8.6.2 Calcular la diferencia porcentual relativa (DPR) con la siguiente ecuación:

$$DPR = 200 (X_1 - X_2)/(X_1 + X_2)$$

Donde:

DPR = Diferencia Porcentual Relativa

X_1 = Valor medido de la muestra original

X_2 = Valor medido de la muestra duplicada.

8.6.3 Calcular la media aritmética del DPR.

8.6.4 Comparar los valores de la media con los que se presentan en la Sección de Desempeño del Método.

8.6.5 Si los valores no cumplen con los especificados, determinar las causas y corrija los errores, documentar adecuadamente las incidencias y acciones correctivas e inclúyalas en el EDIM.

8.6.6 Repetir el procedimiento anterior hasta que se cumpla con las especificaciones de los criterios de aceptación de la Sección de Desempeño del Método.

8.7 Límite Práctico de Cuantificación (LPC)-Se puede calcular multiplicando por 5 el LDM o en caso de que el rango de trabajo sea mayor a este valor, entonces utilizar el primer punto de la curva de calibración.

8.8 Cada lote analítico deberá estar compuesto de la siguiente forma:

- 1 Muestra de Verificación del Instrumento (MVI).
- 2 Muestra de Verificación de la Calibración Inicial (MVCI) (o patrones de la curva de calibración).
- 3 Blanco de Reactivos (BR)
- 4 Muestra Sintética de Control de Calidad (MCC)
- 5 Muestra real No. 1
- 6 Muestra real No. 2
- 7 Muestra real No. 1 duplicada (MD)
- 8 a 13 Muestras reales Nos. 3 a 10
- 14 Muestra de Verificación de la Calibración Continua (MVCC)
- 15 MCC No. 2
- 16 Muestra real No. 11
- 17 Muestra real No. 12
- 18 Muestra real No. 11 duplicada (MD)
- 19 a 26 Muestras reales Nos. 13 a 20, etc.

Para lotes mayores, debe analizarse al menos un 10% de MCC y 10% de MDs.

8.9 Muestras de Control de Calidad

8.9.1 Blanco de Reactivos (BR): Es una matriz libre de analitos a la cual se le agregan todos los reactivos en los mismos volúmenes o proporciones usados en el procesamiento de la muestra. El BR debe llevarse a través de la preparación de la muestra y el procedimiento analítico. El BR se usa para documentar la contaminación resultante del proceso analítico.

8.9.1.1 Para que un BR se considere adecuado, la concentración en el mismo de cualquier analito no deberá ser más alto que el LPC correspondiente.

8.9.1.2 Nunca se deberá sustraer el valor del BR al de las muestras o calibraciones analizadas.

8.9.1.3 Si el valor del BR es mayor al LPC se deberá desechar el lote analítico, determine las causas y corrija los errores, documente adecuadamente las incidencias y acciones correctivas en la bitácora del analista.

8.9.2 Muestras Duplicadas (MD): Son muestras reales o de control de calidad que se preparan a partir de una misma muestra, la variación entre ellas sólo es debida al error aleatorio de la pareja analista-método.

8.9.3 Muestras Sintéticas de Control de Calidad (MCC): Son muestras preparadas a partir de agua reactivo y patrones de referencia que se utilizan para determinar la exactitud y precisión de la pareja analista-método.

8.9.3.1 Las MCC se deben preparar a una concentración aproximada al valor medio de la curva de calibración.

8.9.3.2 Deben ser preparadas a partir de patrones diferentes a los que se utilizaron para la curva de calibración y por personal diferente.

Nota: Se recomienda que el analista no conozca el valor de las soluciones de MCC con el objeto de asegurar la veracidad de la medición.

8.9.4 Muestra de Verificación de la Calibración Inicial (MVCI): Se utiliza para verificar que la curva de calibración sigue vigente a través de diferentes días de trabajo.

8.9.4.1 Se debe utilizar la disolución patrón de valor intermedio de la curva de calibración y analizarla después de haber verificado el instrumento de medición.

8.9.4.2 La variación máxima permitida es de $\pm 25\%$, si el valor encontrado, es mayor, entonces debe realizar una nueva curva de calibración.

8.9.5 Muestra de Verificación de la Calibración Continua (MVCC): Se utiliza para verificar que la curva de calibración sigue vigente a través del mismo día de trabajo.

8.9.5.1 Se debe utilizar la disolución patrón de valor intermedio de la curva de calibración y analizarla cada 10 muestras dentro del lote analítico.

8.9.5.2 La variación máxima permitida es de $\pm 20\%$, si el valor encontrado, es mayor, entonces debe realizar una nueva curva de calibración, analizar de nuevo las 5 muestras anteriores y proseguir con el análisis del lote analítico.

8.9.6 Muestra de Verificación del Instrumento (MVI): Es la muestra que sirve para verificar que el instrumento de medición se encuentra en las condiciones apropiadas de funcionamiento y que son las mismas en las cuales se realizó la calibración inicial.

8.9.6.1 La MVI es una muestra que depende de las especificaciones del fabricante del instrumento.

8.10 Control de Calidad Estadístico.- En esta sección se especifica cómo debe realizarse el control de calidad estadístico obligatorio para este método:

8.10.1 Gráficas de Control de Exactitud.- El laboratorio debe elaborar y mantener actualizadas las gráficas de control de exactitud para cada lote analizado a partir de la demostración inicial de desempeño. Para poder iniciar la gráfica, es necesario contar con al menos 12 datos de muestras de MCC, antes de tener este número de datos, se pueden utilizar como criterio de aceptación y rechazo los límites encontrados en el estudio de desempeño inicial del método. Para elaborar la gráfica de control de exactitud deberá utilizarse el siguiente procedimiento:

8.10.2 Calcular el por ciento de recuperación de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\%R = (\text{Valor Encontrado}/\text{Valor Real}) * 100$$

Donde:

%R = Por ciento de Recuperación

Valor Encontrado = Valor medido de la muestra de CC

Valor Real = Valor asignado a la muestra de CC.

8.10.3 Con al menos 12 datos, calcular la media aritmética (X) y la desviación estándar para el %R.

8.10.4 Los límites de control son los siguientes:

a) Límite de control superior = $X + 2s$

b) Límite de advertencia superior = $X + 1s$

c) Límite de control inferior = $X - 2s$

d) Límite de advertencia inferior = $X - 1s$

8.10.5 Representar una gráfica de control, dibujando una línea paralela al eje de las abscisas (X), representando la media como una línea central y líneas paralelas a la línea central, representando los límites de control y los límites de advertencia superior e inferior.

8.10.6 Cada valor de exactitud obtenido de las MCC de cada lote analizado deberá graficarse y estar dentro de los límites de control superior e inferior.

8.10.7 Si un valor de exactitud es mayor a $\pm 2s$, deberán rechazarse todos los resultados del lote analítico, determine las causas y corrija los errores, documente adecuadamente las incidencias y acciones correctivas en la bitácora del analista.

8.11 Gráficas de Control de Precisión.- El laboratorio debe elaborar y mantener actualizadas las gráficas de control de precisión para cada lote analizado a partir de la demostración inicial de desempeño. Para poder iniciar la gráfica, es necesario contar con al menos 24 datos de muestras duplicadas, antes de tener este número de datos, pueden utilizarse como criterio de aceptación y rechazo los límites encontrados en el estudio de desempeño inicial del método. Para elaborar la gráfica de control de precisión deberá utilizarse el siguiente procedimiento:

8.11.1 Calcular la Diferencia Porcentual Relativa de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$DPR = 200 |X_1 - X_2| / (X_1 + X_2)$$

Donde:

DPR = Diferencia Porcentual Relativa

X_1 = Valor medido de la muestra original

X_2 = Valor medido de la muestra duplicada.

$|X_1 - X_2|$ = Valor absoluto de la diferencia de los dos datos

8.11.2 Con al menos 12 datos de la DPR, calcular el promedio.

8.11.3 Determinar los límites de control de la siguiente forma:

Límite Superior de Control (LSC) = $3.27R$

Límite Superior de Advertencia (LSA) = $2.51R$

Donde:

R = Promedio de las DPR calculadas

8.11.4 Representar en una gráfica de control líneas paralelas al eje-X, los límites superiores de advertencia y límites superiores de control (LSA y LSC).

8.11.5 Cada valor del DPR obtenido de las muestras duplicadas de cada lote analizado deberá graficarse y ser menor que el LSC.

8.11.6 Si un valor de precisión es mayor a las especificaciones mencionadas en el inciso anterior, deberán rechazarse todos los resultados del lote analítico, determinar las causas del problema y corregir los errores, documentar adecuadamente las incidencias y acciones correctivas e incluirlas en la bitácora del analista.

8.12 Validación de modificaciones del método o de métodos alternos.- Para validar las modificaciones que se efectúen a este método o para la utilización de métodos alternos deberá seguirse el siguiente procedimiento:

8.12.1 Si se realizan modificaciones al presente método, deberán validarse de acuerdo a lo que se presenta en la sección de desempeño inicial del método.

8.12.2 Si se utiliza un método alternativo cuya fuente sea un método estandarizado por alguna institución de carácter internacional o reconocida internacionalmente (p.e. ASTM, USEPA, AOAC, Standard Methods, DIN, OMS Environment Canada, etc.) siga el mismo procedimiento que se presenta en la Sección desempeño inicial del método.

8.12.3 Si se utiliza algún método no estandarizado, deberá evidenciarse, además de los parámetros mencionados en la sección de desempeño del método, los parámetros de Robustez, Reproducibilidad y Especificidad los cuales sólo pueden evaluarse mediante estudios interlaboratorios.

8.13 Dependiendo de los requerimientos del programa específico de control de calidad de algún proyecto, pueden requerirse muestras dobles de campo, para evaluar la precisión y exactitud del muestreo y las técnicas de transportación de la muestra y otras muestras especiales de control de calidad como muestras adicionales y muestras adicionales duplicadas para verificar las interferencias de matriz.

9. Calibración

9.1 Calibración inicial.

9.1.1 Calibrar el equipo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

9.1.2 Preparar la curva de calibración mínimo con cinco niveles de concentración.

9.1.3 Incluir un blanco de reactivos en cada uno de los lotes de análisis.

9.2 Calibración continua.

9.2.1 Para verificar la calibración del instrumento en un proceso continuo, analizar un blanco de calibración y la muestra de verificación del instrumento diariamente o cada 10 análisis, la muestra de verificación corresponde a un nivel de concentración de la curva de calibración, si el valor de la concentración obtenida varía en más del 10% del valor real, el instrumento deberá ser calibrado de nuevo, así como la respuesta de la muestra de verificación, una vez que la muestra de verificación cumple con lo especificado, analizar las muestras previas en grupos de 5 con una solución estándar de concentración igual al nivel medio de la curva de calibración. Si el valor de la solución estándar tiene una desviación mayor al 10% con respecto al valor real el analista debe identificar la fuente del problema y tomar las acciones correctivas necesarias para solucionar el problema.

10. Procedimiento

10.1 Preparación de la muestra

10.1.1 Anotar el nivel del líquido en cada uno de los contenedores de las muestras, determinar si cualquier muestra presentó pérdida durante el transporte, si se trata de una cantidad considerable de fuga, se debe informar al cliente de esta pérdida y él debe autorizar la corrección para el cálculo del resultado final. La figura número 2 ilustra los procedimientos para la preparación y el análisis de la muestra para cada uno de los componentes del tren de muestreo.

10.1.2 Contenedor número 1 (Filtro de la muestra)

10.1.2.1 Si se determinan emisiones de partículas, primero desecar el filtro y el colector del filtro a temperatura ambiente (no calentar los filtros para acelerar el secado) hasta obtener un peso constante.

10.1.2.2 Si no se determinan emisiones de partículas, dividir el filtro y su colector en porciones de 0,5 g aproximadamente cada una, digerir las muestras según el procedimiento de digestión.

10.2.2 Contenedor número 2 (Solución de enjuague de acetona)

10.2.2.1 Registrar el nivel del líquido en el contenedor y confirmar en la hoja de análisis si se identificó cualquier pérdida durante el transporte, si se trata de una cantidad considerable de fuga se debe informar al cliente de esta pérdida y él debe autorizar la corrección para el cálculo del resultado final. Medir el líquido

en este contenedor volumétricamente con una precisión de $\pm 1,0$ ml o gravimétricamente con una precisión

de $\pm 0,5$ g, transferir el contenido a un vaso de 250 ml libre de ácido, evaporar hasta sequedad a temperatura y presión ambiente, si se determinan emisiones de partículas desecar por 24 horas sin exponer a calor, pesar hasta obtener peso constante, reportar el resultado con una precisión de 0,1 mg. Disolver el residuo remanente con 10 ml de HNO_3 concentrado, cuantitativamente combinar la muestra resultante (incluyendo todos los líquidos y cualquier partícula), con el contenedor número 3 antes de iniciar el procedimiento de la sección siguiente.

10.2.3 Contenedor número 3 (Solución de enjuague de las sonda)

10.2.3.1 Verificar que el pH de esta muestra sea igual o menor de 2,0 unidades de pH, si no es así acidificar la muestra adicionando HNO_3 concentrado hasta obtener un pH de 2,0. Enjuagar la muestra con agua dentro de un vaso, digerir la muestra según el procedimiento de digestión, mezclar la muestra digerida resultante con las porciones del ácido digerido de la preparación del filtro previamente descrita en la sección 10.1.2.1, después mezclar la muestra resultante directamente con las porciones del ácido digerido de la preparación en la sección 10.2.2.1. La muestra resultante se identificará como la "fracción de la muestra 1".

10.2.3.2 Filtrar la muestra combinada con un filtro de papel número 541. Diluir con agua a 300 ml aproximadamente, esta muestra se identificará como "fracción analítica 1", medir y registrar el volumen de la fracción analítica 1 con una precisión de 0,1 ml, cuantitativamente transferir una alícuota de 50 ml e identificarla como "fracción analítica 1B", identificar la porción restante como "fracción analítica 1A", esta fracción es utilizada para analizar todos los metales excepto mercurio. La fracción analítica 1B es la que se utiliza para la determinación de mercurio.

10.2.4 Contenedor número 4 (Impactores 1 -3)

10.2.4.1 Medir y registrar el volumen total de esta muestra con una precisión de 0,5 ml e identificarla como "fracción de la muestra número 2", tomar de ésta una alícuota de 75 a 100 ml e identificarla como "fracción de la muestra 2 B", identificar la porción sobrante como "fracción de la muestra 2A". La fracción de la muestra 2A define el volumen de la fracción analítica 2A antes de la digestión. Someter a digestión la fracción de la muestra 2A, una vez digerida identificar ésta como "Fracción analítica 2A", el volumen de ésta es aproximadamente de 150 ml y se utiliza para la determinación de los metales incluidos en esta norma a excepción del mercurio.

10.2.4.2 Verificar el pH de la fracción de la muestra 2A que debe ser menor o igual a 2,0 unidades de pH, en caso de ser necesario ajustar el pH con HNO_3 concentrado.

10.2.4.3 Digerir la fracción de la muestra 2A según procedimiento de digestión.

10.2.5 Contenedor 5A (impactor número 4), Contenedores números 5B y 5C (impactores 5 y 6)

10.2.5.1 Mantener separadas las muestras de los contenedores 5A, 5B y 5C.

10.2.5.2 Medir y registrar el volumen del contenedor 5A, con una precisión de $\pm 0,5$ ml, identificar éste como "fracción analítica 3A".

10.2.5.3 Filtrar el contenido del contenedor 5B a través de un filtro de papel del número 40, esto con el fin de remover cualquier precipitado que se halla formado a partir del MnO_2 , recuperar el filtrado en un matraz volumétrico de 500 ml, aforar hasta la marca con agua destilada. Identificar este filtrado como "fracción analítica 3B". Conservar el papel filtro que se usó en la filtración para su posterior análisis.

10.2.5.4 Digestión del filtro usado en la sección 10.2.5.3, transferir el filtro a un recipiente apropiadamente ventilado, colocar este recipiente en la campana de extracción, adicionar 25 ml de una solución de HCl 8,0 N, iniciar la digestión por un tiempo mínimo de 24 horas a temperatura ambiente.

10.2.5.5 Filtrar el contenido del contenedor 5C con un filtro de papel del número 40, recuperar el filtrado en un matraz volumétrico de 500 ml, en este mismo matraz filtrar el producto de digestión de la sección 10.2.5.4.

10.2.6 Contenedor número 6 (Silica gel)

10.2.6.1 Pesar en balanza analítica la silica gel gastada (o silica gel más el impactor) con una precisión de $\pm 0,5$ g. Registrar este dato.

10.3 Procedimiento de digestión convencional de disoluciones y filtros de cuarzo

10.3.1 Adicionar 30 ml de una solución de HNO_3 al 50% v/v al vaso de precipitado que contiene la muestra a digerir, calentar durante 30 minutos aproximadamente sobre una placa de calentamiento, controlando la temperatura para mantenerla por debajo de la temperatura de ebullición.

10.3.2 Adicionar 10 ml de una solución de peróxido de hidrógeno al 3% v/v, calentar por 10 minutos más.

10.3.3 Adicionar 50 ml de agua caliente y dejar calentar la muestra por 20 minutos más.

10.3.4 Dejar enfriar la muestra y aforar a 150 ml con agua destilada (o a un volumen apropiado según la concentración de metales).

10.3.5 Digestión en horno de microondas para filtros de cuarzo:

10.3.5.1 Reactivos

- Acido nítrico HNO_3 al 69%, grado suprapuro
- Acido bórico H_3BO_3 , grado reactivo
- Acido fluorhídrico al 49%, grado reactivo

10.3.5.2 Disoluciones

- Disolución saturada de ácido bórico.- En un vaso de precipitado con aproximadamente 500 ml de agua, disolver la cantidad suficiente de ácido bórico hasta la sobresaturación (mantener la disolución en agitación moderada hasta asegurar la saturación).

10.3.5.3 Equipos

- Horno de microondas capaz de censar la presión en PSI y de alcanzar hasta 200 PSI.

10.3.5.4 Procedimiento

a) Colocar el filtro de cuarzo que contenga la muestra en un vaso de PTFE, adicionar 5,0 ml de agua ASTM I, posterior adicionar 1,0 ml de ácido fluorhídrico y 5,0 ml de ácido nítrico, utilizar el siguiente programa de digestión:

1. Cinco minutos a 60 PSI
 2. Cinco minutos a 120 PSI
 3. Cinco minutos a 160 PSI
 4. Cinco minutos a 190 PSI
 5. A una potencia de 630 watts para 6 vasos.
- b)** Dejar enfriar el sistema de 30 a 45 minutos.
- c)** Adicionar 5,0 ml de disolución de ácido bórico, para neutralizar el excedente de ácido fluorhídrico.
- d)** Digerir de nuevo las muestras a 100 PSI, durante cinco minutos a una potencia de 630 watts para seis vasos.
- e)** Completada la digestión dejar enfriar el sistema y los vasos.
- f)** Aforar con agua destilada tipo ASTM I, en matraces de polipropileno a un volumen de 25 o 50 ml.

10.3.5.5 Como parte del programa de control de calidad se debe incluir un filtro blanco en el proceso de digestión.

10.4 Procedimiento para digestión de muestras para análisis de mercurio.- Las muestras que se sometan a este análisis se deben digerir por el método convencional de digestión mencionado en la sección 10.3 y posteriormente someterse al siguiente procedimiento:

10.4.1 Adicionar a la muestra 2,0 ml de H_2SO_4 concentrado.

10.4.2 Adicionar 1,0 ml de HNO_3 concentrado.

10.4.3 Adicionar una solución de permanganato de potasio al 5%, hasta que permanezca el color, dejar reposar por 15 minutos para asegurar la oxidación total.

10.4.4 Adicionar la solución de persulfato de potasio al 5%, calentar en baño maría a 95°C por dos horas aproximadamente. Enfriar a temperatura ambiente.

10.4.5 Adicionar la cantidad necesaria de la solución de hidroxilamina para reducir el exceso de permanganato (hasta decoloración de la muestra).

10.4.6 Adicionar la solución de cloruro estañoso para liberar el mercurio en estado basal. El vapor atómico de mercurio es llevado a la celda de absorción para su detección.

10.5 Identificación de las muestras

10.5.1 Para cada tren de muestreo corrido, se deben obtener siete muestras, de las cuales dos se usan para el análisis de todos los metales y cinco para el análisis de mercurio. La identificación esquemática de cada contenedor de la muestra, la preparación analítica descrita y el esquema del análisis se presentan en la Figura 2.

10.5.2 La primera muestra identificada como fracción analítica 1A y 1B, corresponden a la muestra digerida en la mitad anterior del tren. En la fracción analítica 1B sólo se analizará mercurio.

10.5.3 La tercera y cuarta muestras analíticas identificadas como fracción analítica 2A y 2B contienen las muestras de la remoción de humedad del impactor número 1 (si se usa) y de los impactores números 2 y 3 que contienen $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$.

10.5.4 La fracción analítica 2A es utilizada para el análisis de blancos de los metales a excepción de mercurio, la fracción analítica 2B se utiliza para el análisis de mercurio.

10.5.5 La quinta, sexta y séptima muestras (identificadas como fracciones analíticas 3A, 3B y 3C) corresponden a los contenidos de los impactores 5 y 6 de $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{KMnO}_4$, así como al del impactor número 4 y a las soluciones de enjuague.

10.5.6 La mitad posterior del mercurio total se determina en la suma de las fracciones analíticas 2B, 3A, 3B y 3C. Las fracciones 1A y 2A se pueden combinar proporcionalmente antes de ser analizadas.

10.5.7 La determinación de mercurio se realizará en las fracciones analíticas 1B, 2B, 3B y 3C.

Nota: Para cada muestra original, seleccionar una alícuota en el intervalo de 1 a 10 ml, si no se conoce la cantidad de mercurio esperada en la muestra, se recomienda tomar una alícuota de 5,0 ml para la primera dilución a 100 ml. La concentración total de mercurio en la alícuota debe ser menor a $1\text{ }\mu\text{g}$ y estar dentro del intervalo de cero a 100 ng de la curva de calibración.

10.5.8 Colocar la alícuota de la muestra en una botella de DBO por separado, adicionar suficiente agua para obtener un volumen total de 100 ml, continuar con la digestión y preparación de la muestra como se indica en la digestión para mercurio.

10.6 Análisis de las muestras

10.6.1 Análisis por aspiración directa (aire-acetileno y/o óxido nitroso-acetileno).

10.6.1.1 Encender el equipo y conectar la lámpara para el metal que se va a determinar.

10.6.1.2 Alinear la lámpara hasta obtener la máxima energía.

10.6.1.3 Seleccionar el ancho de la banda espectral óptimo, el cual depende de cada elemento en particular.

10.6.1.4 Seleccionar la longitud de onda para el metal de interés de acuerdo al manual del fabricante o bien a la tabla anexa número 16.1.2.

10.6.1.5 Optimizar la longitud de onda ajustándola hasta obtener la máxima energía.

10.6.1.6 Esperar de 10 a 20 minutos para que se estabilice el equipo, una vez encendida la lámpara.

10.6.1.7 Ajustar las condiciones de la flama aire-acetileno de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Encender la flama, permitir que el sistema alcance el equilibrio de temperatura.

10.6.1.8 Aspirar un blanco de reactivos (matriz libre de analitos a la cual se le agregan todos los reactivos en los mismos volúmenes y proporciones usadas en el procesamiento de la muestra).

10.6.1.9 Aspirar una disolución patrón del metal a analizar y ajustar la velocidad de flujo del nebulizador hasta obtener la máxima sensibilidad. Así como ajustar el quemador horizontal y verticalmente hasta obtener la máxima respuesta.

10.6.1.10 Analizar la curva de calibración con un mínimo de cinco concentraciones y un blanco de reactivos en el intervalo lineal demostrado para cada elemento. El primer punto deberá ser igual o mayor al límite de cuantificación, y el último deberá estar dentro del intervalo lineal.

10.6.1.11 Representar los valores obtenidos de las absorbancias contra las concentraciones en una gráfica y realizar los cálculos cuantitativos. Analizar el lote de muestras.

10.6.2 Análisis por Generador de Hidruros:

10.6.2.1 Instalar la lámpara adecuada, colocar la corriente de la lámpara dependiendo del metal a analizar.

10.6.2.2 Encender el espectrofotómetro y esperar a que se estabilice.

10.6.2.3 Seleccionar la longitud de onda y el ancho de banda espectral para el elemento que va a ser determinado de acuerdo al protocolo del laboratorio o del manual del fabricante.

10.6.2.4 Alinear la lámpara a su máxima energía.

10.6.2.5 Alinear el accesorio que se va a usar para atomizar la muestra.

10.6.2.6 Ajustar el rayo de luz de la lámpara de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo.

10.6.2.7 Ajustar los flujos de gas de aire y acetileno. Este ajuste no se requiere para la determinación de mercurio.

10.6.2.8 Alinear la celda de cuarzo en el rayo de luz y esperar de 20 a 30 minutos para su estabilización en la flama antes de iniciar el análisis; en este periodo, preparar las disoluciones estándar y los reactivos.

10.6.2.9 Colocar en el recipiente del reductor una disolución de borohidruro de sodio en hidróxido de sodio y conectar el recipiente al sistema según las especificaciones del fabricante del equipo.

10.6.2.10 Abrir el suministro de gas inerte y ajustar la presión de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.

10.6.2.11 Conectar el vaso de reacción al sistema generador y esperar el tiempo suficiente para que todo el aire se purgue del sistema, entonces registrar el cero en el espectrofotómetro (autocero). Existen equipos que cuentan con sistemas de inyección de flujo en este caso aplicar el procedimiento recomendado por el fabricante.

10.6.2.12 Conectar el vaso de reacción que contiene el blanco de reactivos.

10.6.2.13 Purgar el sistema hasta eliminar completamente el aire, permitir la entrada de la disolución de borohidruro de sodio, hasta obtener la lectura del blanco.

10.6.2.14 Limpiar el sistema haciendo pasar agua o ácido clorhídrico diluido.

10.6.2.15 Analizar la curva de calibración con un mínimo de cinco concentraciones y un blanco de reactivos en el intervalo lineal demostrado para cada elemento. El primer punto deberá ser igual o mayor al límite de cuantificación, y el último deberá estar dentro del intervalo lineal.

10.6.2.16 Representar los valores de las absorbancias obtenidas contra las concentraciones en una gráfica (curva de calibración) y realizar los cálculos cuantitativos.

10.6.2.17 Analizar el lote de muestras.

10.6.3 Análisis por Horno de Grafito:

10.6.3.1 Establecer la corriente de la lámpara para cada metal, esperar a que se estabilice el equipo aproximadamente de 10 a 20 minutos.

10.6.3.2 Seleccionar el ancho de banda espectral óptimo, el cual depende de cada elemento en particular.

10.6.3.3 Colocar la longitud de onda en el espectrofotómetro para cada metal de interés de acuerdo al protocolo del laboratorio o del manual del fabricante.

10.6.3.4 Alinear el tubo de grafito de acuerdo a las indicaciones del fabricante del equipo.

10.6.3.5 Programar el flujo de gas inerte, gas alterno y de agua de enfriamiento de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

10.6.3.6 Seleccionar el programa para cada uno de los metales con las sugerencias recomendadas por el fabricante del equipo.

10.6.3.7 Inyectar la cantidad de muestra especificada por el fabricante en el tubo de grafito.

10.6.3.8 Analizar la curva de calibración con un mínimo de cinco concentraciones y un blanco de reactivos en el intervalo lineal demostrado para cada elemento. El primer punto deberá ser igual o mayor al límite de cuantificación, y el último deberá estar dentro del intervalo lineal.

10.6.3.9 Inyectar la cantidad recomendada por el fabricante en el tubo de grafito del blanco de reactivos y la disolución de trabajo más concentrada para optimizar el programa del horno.

10.6.3.10 Obtener una gráfica con los valores de la curva de calibración y realizar los cálculos cuantitativos.

10.6.3.11 Analizar el lote de muestras.

10.7 Análisis por Vapor Frío.

10.7.1 Calibrar el espectrofotómetro de Absorción Atómica con el aditamento de vapor frío.

10.7.2 Estándares, blancos y muestras serán tratadas con ácido nítrico y ácido sulfúrico en presencia de permanganato de potasio para oxidar todo el mercurio presente a forma de Hg^{2+} , el exceso de permanganato de potasio es reducido con cloruro de hidroxilamina.

El mercurio metálico se reduce con cloruro estañoso y el vapor atómico del mercurio es llevado por medio del sistema aereador a la celda de absorción para ser detectado.

10.7.3 Obtener una gráfica con los valores de la curva de calibración y realizar los cálculos cuantitativos.

10.7.4 Analizar el lote de muestras.

11. Cálculos

11.1 Elaborar las curvas de calibración de cada metal de acuerdo a las concentraciones esperadas en las muestras.

11.2 Calcular la concentración de la muestra por medio de la ecuación de la recta que se obtiene de las curvas de calibración para cada metal empleando la siguiente ecuación

Ecuación 1:

$$y = mx + b$$

Donde:

y = Absorbancia (señal) de la muestra

m = Pendiente de la curva de calibración

b = Ordenada al origen

12. Seguridad

12.1 No se ha determinado la carcinogenicidad de todos los reactivos con precisión, por lo que cada sustancia química debe tratarse como potencialmente peligrosa para la salud. La exposición a estas sustancias debe reducirse al menor nivel posible.

12.2 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso.

El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas especificadas en este método. Debe tenerse un archivo de referencia de las hojas de información de seguridad el cual debe estar disponible a todo el personal involucrado en estos análisis.

12.3 El borohidruro de sodio es una sustancia tóxica, flamable y corrosiva.

12.4 Se requiere el uso de una campana de extracción, ropa de protección, lentes de seguridad y mascarilla cuando se preparan las soluciones donde las reacciones entre el disolvente y el soluto son exotérmicas, esto es, óxido de lantano en solución ácida. Se requieren iguales precauciones cuando se diluyen ácidos fuertes, debe evitarse el contacto con la piel y vías respiratorias.

12.5 Se requiere de un sistema de ventilación permanente para eliminar una gran cantidad de gases calientes y algunas veces tóxicos producidos por el quemador durante la operación del instrumento. Como el acetileno es un gas flamable deberán tomarse las precauciones adecuadas cuando se use. Para evitar explosiones nunca pase el acetileno a través de instalaciones o tuberías de cobre o aleaciones con alto contenido de cobre (latón, bronce). Si el espectrofotómetro no está equipado con un escudo protector, el operador deberá usar lentes de seguridad para atenuar la luz ultravioleta emitida por la flama. El óxido nitroso es un gas que se usa como anestésico, por lo que el lugar debe estar bien ventilado.

12.6 Los gases oxidantes deben separarse de los gases reductores mediante una pared a prueba de fuego.

12.7 Seguir cuidadosamente las guías de operación del fabricante del equipo para optimizar la velocidad del flujo de gas. Si no se emplean las precauciones adecuadas, puede resultar una combustión peligrosa dentro de la cámara de mezcla de los gases.

12.8 Para evitar explosiones en la línea, no permitir que la presión de llegada del acetileno al instrumento exceda 1,06 Kg./cm² (15 psi).

12.9 Cuando se usa óxido nitroso como oxidante, deberá utilizarse una cabeza de quemador de 50,8 mm de diámetro, ya que utilizando una cabeza de 101,6 mm (4-pulgadas) ocurrirá un regreso de la flama. La flama de óxido nitroso debe encenderse usando primero una combinación de aire-acetileno y luego cambiar a óxido nitroso-acetileno. El óxido nitroso nunca debe pasarse a través de líneas que contengan residuos de aceites o grasas, ya que puede causar una explosión.

12.10 Revisar que el tubo del desagüe de la cámara de mezcla de gas esté lleno con agua antes de comenzar cualquier análisis. Se recomienda el uso de una trampa de seguridad o de cualquier válvula. Siga las instrucciones del fabricante para mantener una presión positiva en el sello del líquido.

12.11 Dada la alta toxicidad del plomo, cadmio, níquel, mercurio y cromo, así como todos los pasos de preparación y digestión de las muestras, extremar las precauciones de manejo de todas las disoluciones y utilizar un cuarto bien ventilado.

12.12 El arsénico, el selenio y sus correspondientes hidruros son tóxicos. Manéjese con cuidado.

12.13 Los compuestos del antimonio son irritantes para la piel y las membranas de las mucosas.

12.14 La inhalación de los vapores de manganeso han sido reportados como tóxicos para el ser humano.

13. Desempeño del método

13.1 Límite de detección.- Ver tabla 16.1.1.

13.2 Intervalo de trabajo.- Se debe establecer de acuerdo a los límites máximos permisibles de cada contaminante establecido en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

13.3 Precisión inicial del método.- Ver tabla 16.1.1.

13.4 Exactitud inicial del método.- No establecido.

14. Manejo de residuos

Es la responsabilidad del laboratorio cumplir con todos los reglamentos federales, estatales y locales referente al manejo de residuos, particularmente las reglas de identificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

14.1 Cada laboratorio debe contemplar dentro de su Programa de Control de Calidad el destino final de los residuos generados durante la determinación.

14.2 Todas las muestras que cumplan con la Norma de descarga a alcantarillado pueden descargarse en el mismo sistema.

15. Bibliografía

15.1 "Determination of metals emissions from Stationary Sources", Emission Measurement Centers Technical Information EMTIC TM-029, Environmental Protection Agency, March 22, 1999.

16. Tablas y figuras

Tabla 16.1.1 Límites de detección para análisis por aspiración directa en espectrofotometría de absorción atómica:

Analito (metal)	Límite de detección en µg/l
Arsénico	2,0
Cadmio	5,0
Cobalto	50,0
Cobre	20,0
Cromo	50,0
Estaño	
Manganeso	10,0
Níquel	40,0
Plomo	100,0
Selenio	2,0
Zinc	5,0
Mercurio	0,02 a 0,2 (depende del volumen que se tome para la digestión y para el análisis)

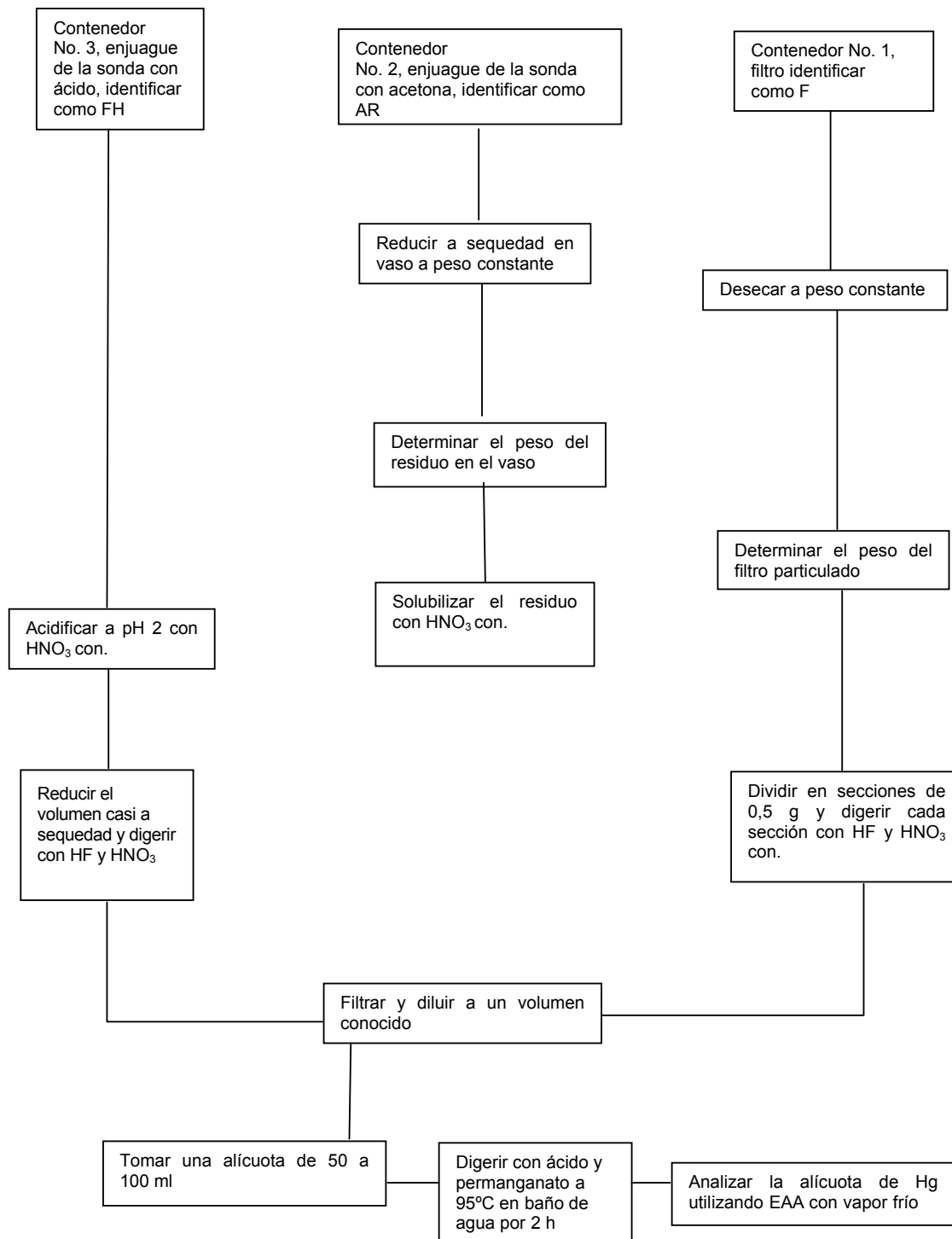
Referencia.- Serie SW846, método 700 EPA.

Tabla 16.1.2 Longitud de onda recomendado para cada analito

Analito (metal)	Longitud de onda
Arsénico	193,7
Cadmio	228,8
Cobalto	240,7
Cobre	324,7
Cromo	357,9
Estaño	235,5
Manganeso	279,5
Níquel	352,4
Plomo	283,3

Selenio	196,0
Zinc	213,9
Mercurio	253,7

Referencia.- Serie SW846, método 700 EPA.

16.2 Esquema de la preparación y análisis de las muestras

ANEXO 4**PROCEDIMIENTO DE MUESTREO EN FUENTES FIJAS PARA LA DETERMINACION DE METALES****INDICE**

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Resumen
4. Interferencias
5. Definiciones
6. Equipo y materiales
7. Reactivos y patrones
8. Preservación y almacenamiento de muestras
9. Control de calidad
10. Procedimiento
11. Cálculos
12. Seguridad
13. Manejo de residuos
14. Bibliografía
15. Diagramas

1. Objetivo y campo de aplicación

Este método especifica el procedimiento de muestreo en fuentes fijas para la determinación analítica de los siguientes metales: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Estaño (Sn), Manganeseo (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Selenio (Se), Plomo (Pb), Zinc (Zn).

2. Referencias

Este método se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes:

2.1 NMX-AA-009-93, DETERMINACION DEL FLUJO DE GASES EN UN CONDUCTO POR MEDIO DEL TUBO PITOT.

2.2 NMX-AA-054-1978, CONTAMINACION ATMOSFERICA.- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LOS GASES QUE FLUYEN POR UN CONDUCTO.- METODO GRAVIMETRICO.

3. Resumen

Una muestra es extraída de la fuente en forma isocinética. Las partículas se depositan en un filtro y en una sonda, mientras que los metales en estado gaseoso se absorben en un tren de impactores que contienen soluciones acuosas diluidas de ácido nítrico y peróxido de hidrógeno (analizadas para todos los metales incluyendo el mercurio), y solución ácida de permanganato de potasio (que será utilizada sólo para análisis de mercurio). Las muestras recuperadas son digeridas y sus fracciones son analizadas para mercurio (Hg) vía Espectroscopia de Absorción Atómica por Vapor Frío (EAAVF), y para, As, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Pb, Mn, Ni, Se, Sn y Zn, por Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA). La Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito (EAAHG) puede ser utilizada si se requiere mayor sensibilidad para el As, Cd, Co, Pb, y Se, se puede utilizar EAA para todos los metales siempre y cuando se cumplan los niveles de detección de método expresados a condiciones de ducto planteados como objetivo del protocolo de prueba. De manera similar, Plasma Acoplado Inducido-Espectrometría de Masas (ICP-MS).

4. Interferencias

4.1 Desarrollo de flujo ciclónico (En la sección de control de calidad se describe el procedimiento de evaluación del grado de desarrollo de flujo (o Flujo Ciclónico).

4.2 Arreglos permisibles entre Pitot-Boquilla-Sonda-Termopar; en la sección de control de calidad se describe el procedimiento para verificar los arreglos.

4.3 Interferencias físicas: Humedad, temperatura, y partículas suspendidas

5. Definiciones

5.1 Puerto de Muestreo: Perforación y aditamento realizado en el ducto para acceso a su interior por equipos de muestreo.

5.2 Punto Transversal: Ubicación dentro del área transversal de flujo seleccionado para la extracción de muestra y/o evaluación de velocidad.

5.3 Condiciones estándar: Son aquellas en que la temperatura es de 25°C y la presión es de 101325 Pa.

5.4 Condiciones Reales: Temperatura y presión a la que se encuentra el gas dentro del ducto en el sitio de muestreo. También conocidas como "Condiciones Actuales", "Condiciones de Ducto" o "Condiciones de Operación".

5.5 Barrida: Conjunto de puntos transversales ubicados en una misma dirección dentro de un corte transversal de flujo.

5.6 Diámetro Equivalente (D_E): Diámetro interno equivalente a cuatro veces el radio hidráulico del ducto, o bien, cuatro veces el área transversal de flujo entre el perímetro húmedo.
$$D_E = 4 \times r_H = 4 A_T / P_H$$

5.7 Área Transversal de Flujo (A_T): Área comprendida por los límites internos del ducto que se ubica en forma perpendicular a la dirección del flujo gaseoso.

5.8 Perímetro Húmedo (P_H): Perímetro interno del ducto (el que tiene contacto con el gas directamente).

5.9 Presión Dinámica (ΔP): Diferencia de presiones (cabezal) formado en un dispositivo de presión diferencial conectado a un Tubo de Pitot. Dicho cabezal es generado por la diferencia de presiones de impacto y estática de un gas en movimiento. También conocida como "Cabezal de Velocidad".

5.10 Presión de Estática (P_E): Presión generada por la energía interna del gas. También conocida como "Presión Manométrica" o "Presión Negativa (-)".

5.11 ORSAT: Equipo utilizado para la determinación de la composición en base seca de bióxido de carbono (CO_2), oxígeno (O_2) y en algunos casos monóxido de carbono (CO).

5.12 Base Seca: Se refiere a la relación entre un parámetro con respecto a un total en el que se excluye el contenido de agua (H_2O).

- 5.13 Humedad:** Es la relación entre el volumen de agua en estado gaseoso existente en una mezcla de gases, entre el volumen total de la mezcla de gases, expresada en forma porcentual (% en volumen).
- 5.14 Contenido de Humedad:** Igual a Humedad.
- 5.15 Humedad de Saturación:** Es la humedad máxima que permite un gas en función al equilibrio termodinámico existente a una temperatura y presión dada.

6. Equipo y materiales

6.1 Equipo para muestreo: Tren de muestreo que consta de los siguientes elementos: (Ver Figura No.1)

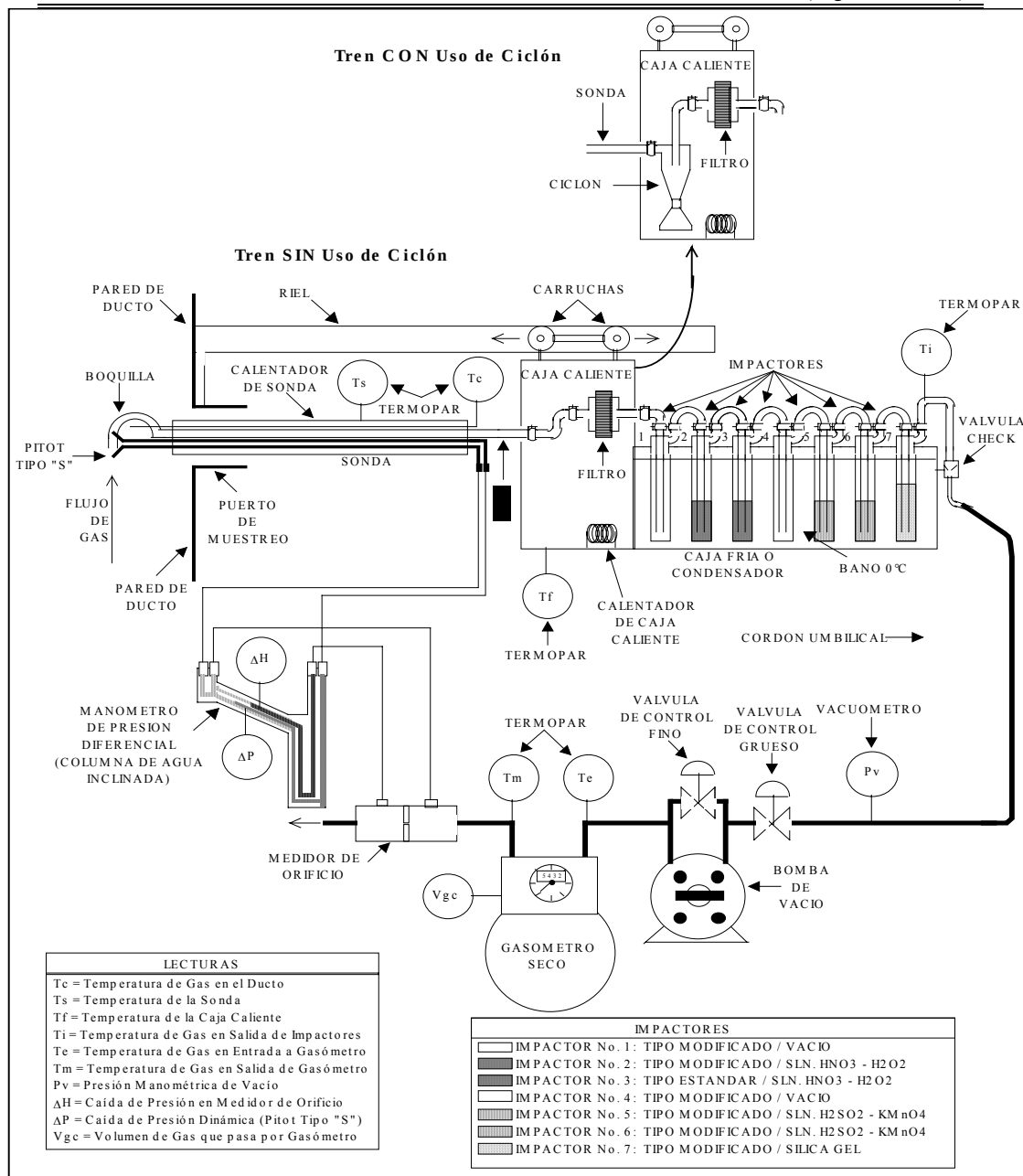


Figura 1.- Tren de Muestreo

6.1.1 Boquilla.- Con punta biselada, construida en vidrio de borosilicato si las temperaturas son menores

a 450°C; para temperaturas por encima de 450°C utilizar boquillas de cuarzo. El ángulo de biselado debe ser $\geq 30^\circ$, el biselado debe realizarse en la parte externa para mantener el diámetro interno constante. El diseño de la boquilla debe ser del tipo de gancho. El rango de diámetros de boquilla apropiado para muestreos isocinéticos es entre 0,32 a 1,27 cm., e inclusive mayores si el proceso así lo requiere. Es recomendable que se tenga un juego de boquillas con diámetros internos entre el rango mencionado anteriormente y con incrementos de 0,16 cm. por lo que el juego de boquillas comúnmente utilizado

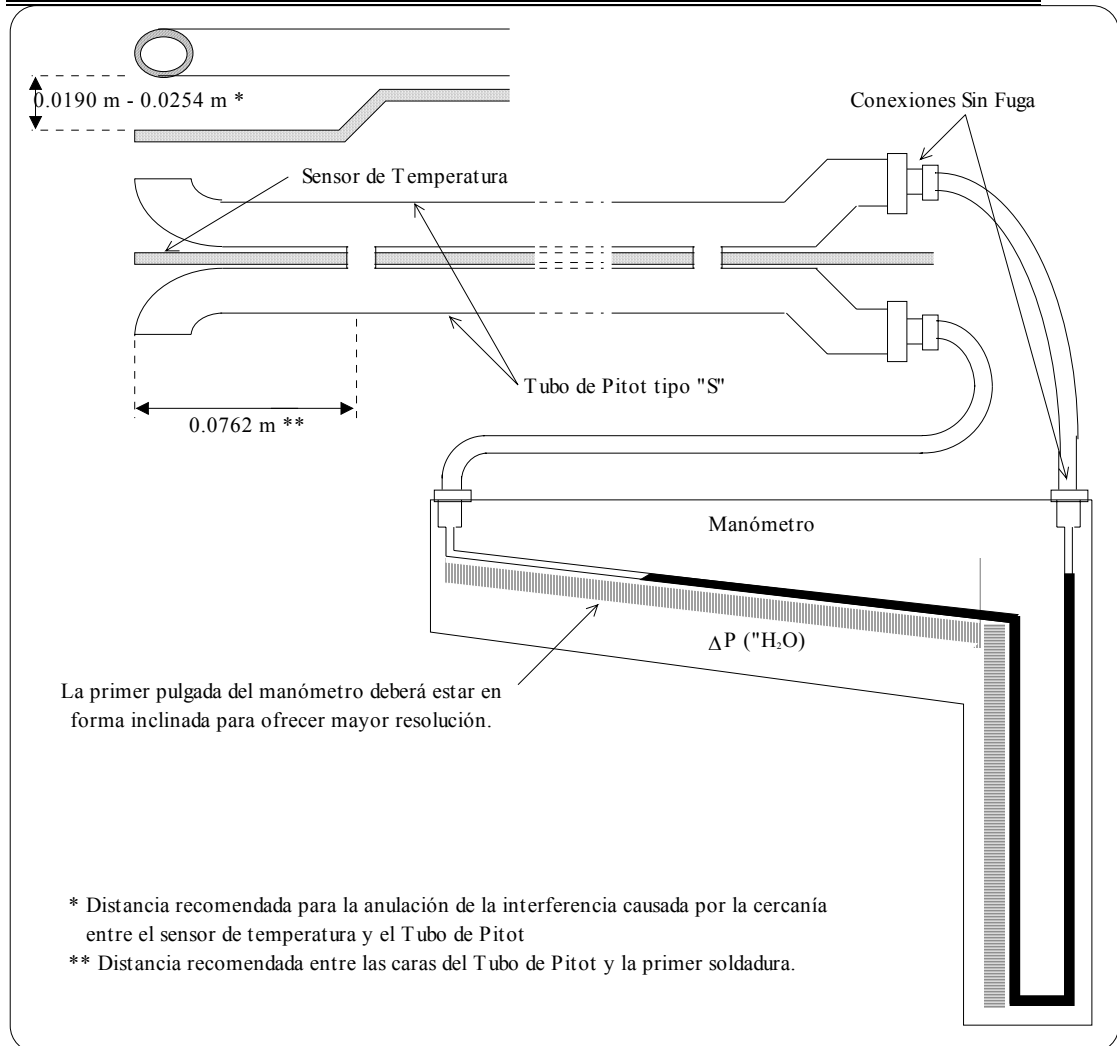
consiste de 7 boquillas con diámetros internos de 1/8, 3/16, 1/4, 5/16, 3/8, 7/16 y 1/2 pulgadas. Calibrar las boquillas de acuerdo a la sección de control de calidad

6.1.2 Tubo interno de la sonda de muestreo (Liner).

El liner es el tubo por el que la muestra es extraída, éste forma parte de la sonda de muestreo, debe ser construido en vidrio de borosilicato o cuarzo, dependiendo de la temperatura de los gases a extraer del ducto, (para temperaturas menores a 450°C se puede utilizar vidrio de borosilicato o cuarzo indistintamente; para temperaturas por encima de 450°C usar cuarzo). Si el proceso lo permite durante el muestreo, se deberá mantener una temperatura de $120 \pm 14^\circ\text{C}$. Para procesos con altas temperaturas se permite el uso de liners enfriados en coraza de agua o aire, siempre y cuando el enfriamiento no provoque condensaciones en la parte frontal del tren de muestreo (recorrido de boquilla a filtro).

6.1.3 Tubo de Pitot tipo "S".

El arreglo se presenta en la Figura No. 2, construido en acero inoxidable, el diámetro externo de la tubería utilizada (D_t) debe estar entre 0,0048 m y 0,0095 m. Debe existir una distancia igual desde la base de cada pierna del Tubo de Pitot hasta el plano de la cara abierta (dimensiones P_A y P_B), y debe ser entre 1,05 y 1,50 veces el valor del diámetro externo de la tubería utilizada (D_t). Las caras abiertas del Tubo de Pitot deberán ser alineadas como se muestra en la figura No. 3, sin embargo, pequeñas desalineaciones son permitidas como se muestra en la figura No. 4. El Tubo de Pitot "S" deberá ser fijado a la sonda de muestreo, como se indica en las figuras 5 y 6, para permitir el monitoreo constante de la velocidad de los gases. Se deberán cumplir los arreglos de Pitot-Sonda-Boquilla-Termopar que eliminen el potencial de interferencia en las mediciones de velocidad.

**Figura 2.- Arreglo Tubo de Pitot tipo "S" - Manómetro.**

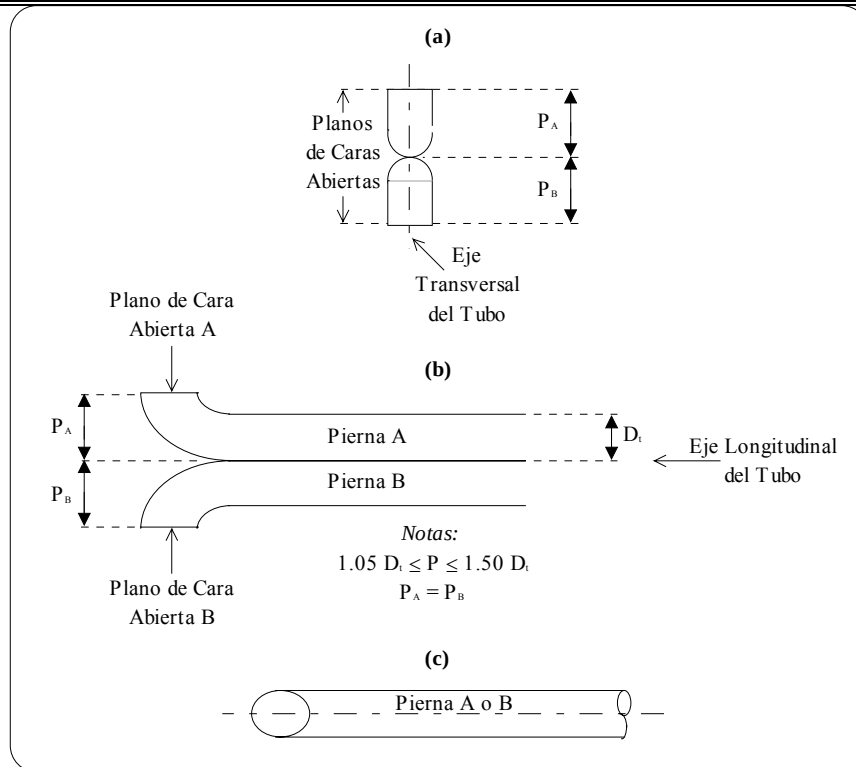


Figura 3.- Construcción apropiada de Tubos de Pitot tipo "S".

(a) Vista Frontal; planos de caras abiertas perpendiculares a eje transversal del Tubo.

(b) Vista Superior; planos de caras abiertas paralelos al eje longitudinal del Tubo.

(c) Vista Lateral; ambas piernas de igual distancia y líneas centrales coincidentes, cuando se observa por ambos lados.

Coefficientes de Calibración Base de 0,4 pueden ser asignados a Tubos de Pitot tipo "S" contruidos de esta manera.

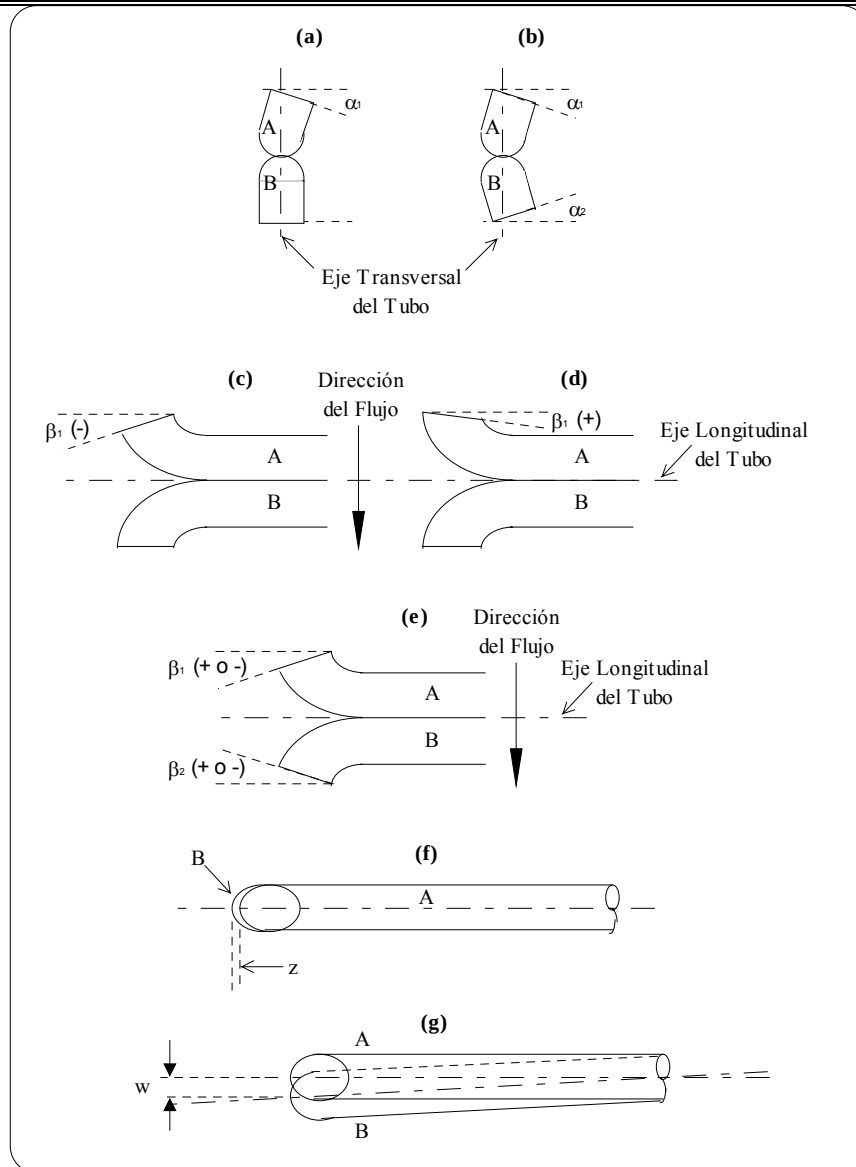


Figura 4.- Tipos de desalineamientos que pueden ocurrir en un Tubo de Pitot tipo "S", cuando es utilizado en campo o posee una construcción errónea. Estos no afectarán el Coeficiente de Calibración Base siempre y cuando: α_1 y $\alpha_2 \leq 10^\circ$, β_1 y $\beta_2 \leq 5^\circ$, $z \leq 0.0032$ m y $w \leq 0.0008$ m.

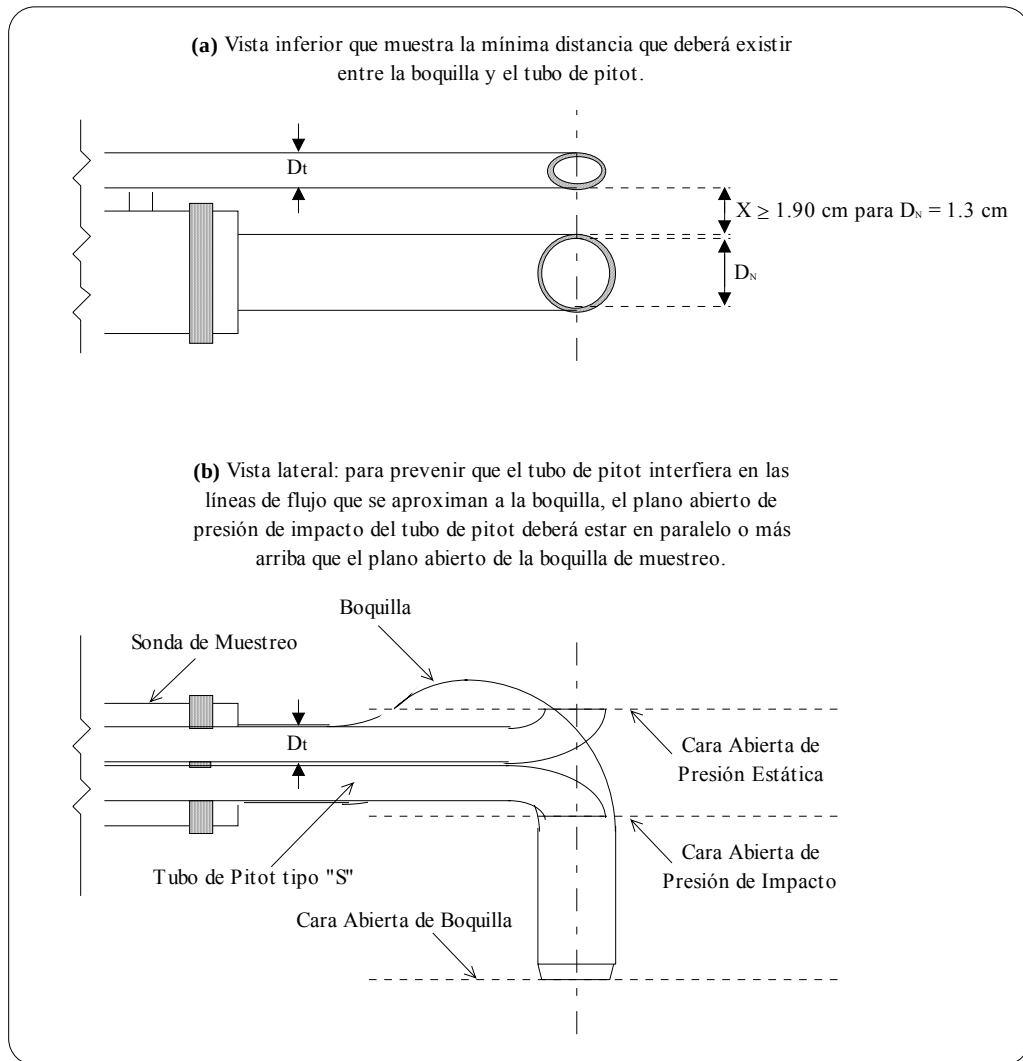


Figura 5.- Configuración del arreglo Tubo de Pitot tipo "S"-Boquilla requerido para evitar interferencia aerodinámica. Boquillas de tipo gancho. Los centros de la boquilla y el tubo de pitot tipo "S" deberán ser alineados. Para D_t entre 0,48 y 0,95 cm

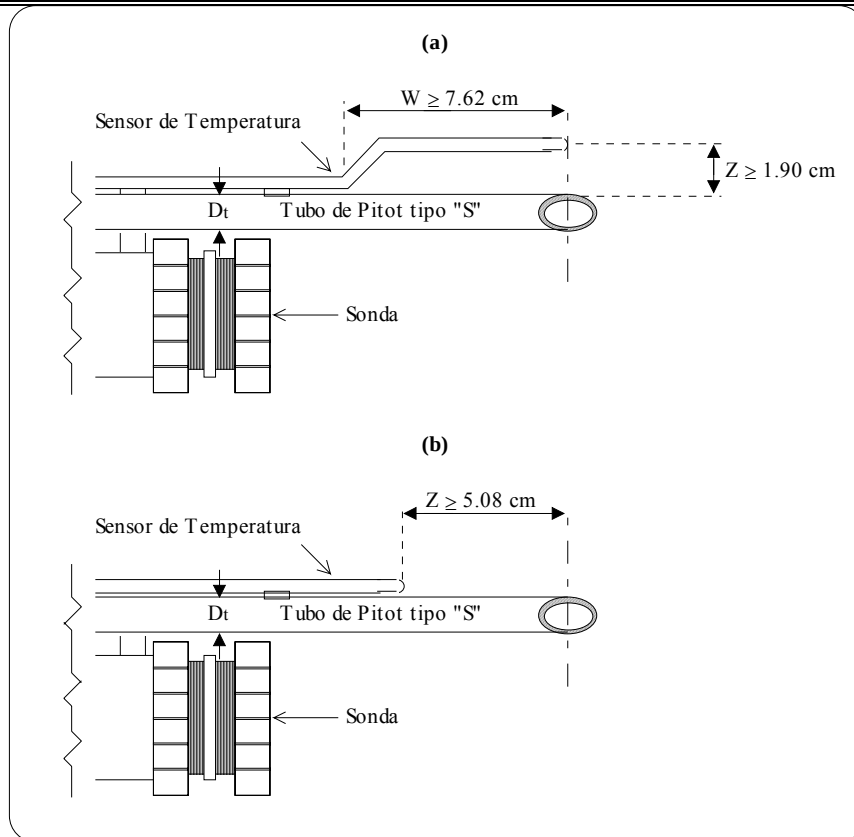


Figura 6.- Ubicación apropiada del sensor de temperatura para la anulación de posibles interferencias aerodinámicas y de detección de temperatura.

Las opciones (a) y (b) pueden ser utilizadas.

Nota. El uso del tubo Pitot estándar o "L" es útil cuando los niveles de bloqueo en el ducto sean los suficientemente altos como para separar el tubo Pitot del cuerpo de la sonda.

6.1.4 Manómetro de Presión Diferencial.

Se requiere de dos manómetros; uno para la determinación de la velocidad y otro para la determinación de la caída de presión en el medidor del orificio.

6.1.4.1 Se utiliza un manómetro inclinado-vertical o algún dispositivo análogo. La mayoría de los equipos de muestreo poseen manómetros de 254 mm de agua con divisiones de 0,254 mm H₂O, en la sección inclinada con escala de 0 a 25,4 mm H₂O y divisiones de 2,54 mm H₂O en la sección vertical con escala de 25,4 a 254 mm H₂O, este es adecuado para medir ΔP tan baja como 1,27 mm H₂O. Sólo se permite usar otro tipo de manómetro (o algún otro dispositivo) si presenta una sensibilidad equivalente o mayor. No obstante se puede utilizar un medidor de presión diferencial de mayor sensibilidad a criterio del responsable técnico del muestreo o de la autoridad competente, si se presenta alguna de las siguientes circunstancias: (1) el promedio aritmético de todos los valores de ΔP es menor a 1,27 mm H₂O; (2) para mediciones de 12 o más puntos transversales, en la que más de 10% de las lecturas individuales de ΔP sean menores a 1,27 mm H₂O; (3) para mediciones de menos de 12 puntos transversales, en la que más de una de las lecturas de ΔP sean menores a 1,27 mm H₂O

6.1.4.2 Como alternativa a los criterios (1) a (3) descritos anteriormente, el siguiente procedimiento puede utilizarse para la determinación si se usa un dispositivo de mayor sensibilidad:

Ecuación No. 1

$$T = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\Delta P_i + K}}{\sum_{i=1}^N \sqrt{\Delta P_i}}$$

Donde:

T = Parámetro para Determinación de Aplicabilidad de Dispositivo de Presión Diferencial.

ΔP_i = Lectura de Presión Dinámica Individual del Punto Transversal "i", mm H₂O

K = 0,127 mm H₂O cuando se utilizan unidades métricas

N = Número Total de Puntos Transversales

Si T es mayor a 1,05 los datos de presión dinámica serán inaceptables y se requiere de un dispositivo de mayor sensibilidad.

6.1.4.3 Si se utiliza algún manómetro diferencial que no sea del tipo de columna inclinada (por ejemplo, manómetros magnagólicos), éstos deberán ser verificados en su calibración antes de cada prueba. Como se indica en la sección de control de calidad

6.1.5 Portafiltro.

El portafiltro debe ser de vidrio de borosilicato o cuarzo con soporte de fibra de vidrio poroso, PTFE o cuarzo y empaque de hule de silicón con recubrimiento de PTFE. El portafiltro debe estar diseñado en forma tal que garantice su hermeticidad. El portafiltro debe unirse herméticamente al liner (o al ciclón en caso de usarse).

6.1.6 Sistema de Calentamiento del Filtro o Caja Caliente

Sistema de calentamiento capaz de mantener al filtro a una temperatura de $120 \pm 14^\circ\text{C}$. Debe incluirse algún sensor de temperatura capaz de medir la temperatura alrededor del filtro con una precisión de $\pm 3^\circ\text{C}$, con el objetivo de controlar y monitorear la temperatura en el filtro.

6.1.7 Caja Fría o Condensador.

6.1.7.1 Se utiliza para determinar el contenido de humedad en el gas muestreado, así como para capturar selectivamente a los metales encontrados en fase gaseosa. Puede consistir de 4 a 7 impactores conectados en serie, usando conexiones no contaminantes (se recomienda el uso de unión con rosca y/o sello con empaque de PTFE). El arreglo de impactores es el siguiente:

Tabla 1.- Secuencia de Impactores en Caja Fría

Impactor	Uso	Tipo Greenburg Smith con Punta	Objetivo	Contenido
1	Opcional*	Modificada	Eliminar Condensados	Vacío
2	Obligatorio	Modificada	Captura por Reacción Química de Todos los Metales excepto parte del Mercurio	Solución de HNO ₃ / H ₂ O ₂
3	Obligatorio	Estándar	Captura por Reacción Química de Todos los Metales excepto parte del Mercurio	Solución de HNO ₃ / H ₂ O ₂
4	Opcional**	Modificada	Eliminar arrastre de la disolución de HNO ₃ / H ₂ O ₂ a la disolución de H ₂ SO ₄ / KMnO ₄	Vacío

5	Opcional**	Modificada	Captura por Reacción Química de Mercurio	Solución de H ₂ SO ₄ / KMnO ₄
6	Opcional**	Modificada	Captura por Reacción Química de Mercurio	Solución de H ₂ SO ₄ / KMnO ₄
7	Obligatorio	Modificada	Expulsar el gas	Sílica Gel

* Se recomienda utilizar cuando la corriente gaseosa posee un alto contenido de humedad.

** Se pueden eliminar cuando no se requiere la medición de mercurio

6.1.7.2 Usar conexiones flexibles de PTFE entre impactores, portafiltros y a la entrada del sistema de impactores, siempre y cuando la temperatura de los gases lo permita (la temperatura máxima recomendada para el PTFE es de 200°C).

6.1.7.3 Instalar un termómetro con subdivisiones de 1°C en el último impactor.

6.1.7.4 El sistema de impactores debe sumergirse en un baño de agua y hielo. La temperatura en la salida del último impactor debe monitorearse y mantenerse por debajo de 20°C.

6.1.8 Caja de Control o Sistema de Medición.

Consta de un vacuómetro, bomba de vacío, sensores de temperatura con una sensibilidad de $\pm 3^\circ\text{C}$, gasómetro seco capaz de medir dentro de 2%, medidor de orificio y equipo adicional (ver Figura No.1 del tren de muestreo). Se puede utilizar algún otro sistema de medición capaz de mantener velocidades de muestreo dentro de $\pm 10\%$ de condiciones isocinéticas, y de determinar el volumen de muestra dentro de un 2%.

6.1.9 Equipo para Determinación de la Densidad del Gas.

6.1.9.1 Debe incluir un sensor de temperatura y manómetro de presión (descritos anteriormente). Analizador de composición de gas capaz de determinar los principales componentes de la mezcla gaseosa seca (generalmente CO₂, O₂, CO y N₂). Se puede utilizar analizadores instrumentales de cada compuesto. El nitrógeno (N₂) es determinado por diferencia e incluye el resto de los compuestos que se encuentran en traza.

6.1.9.2 El sensor de temperatura deberá estar fijo a la sonda de muestro y/o tubo de pitot, en algún arreglo en que la punta del sensor sobrepase el cobertor de la sonda y que no toque ningún metal. En caso de que la sonda posea un tubo de Pitot, el sensor deberá ser fijado de acuerdo a alguno de los dos arreglos descritos en las figuras de Tubos de Pitot anteriores.

6.1.10 Balanza Granataria.- Con una precisión de 0,5 g

6.2 Material para recuperación de muestras

6.2.1 Escobilla.- Construida en PTFE y cerdas de nylon

6.2.2 Frascos para recuperación de los lavados.- Frascos de vidrio con tapa de cierre hermético con contratapa cubierta de PTFE, capacidad de 500 a 1,000 ml

6.2.3 Caja Petri de polietileno o vidrio, de un tamaño adecuado para contener los filtros de las muestras sin necesidad de ser doblados.

6.2.4 Probeta Graduada.- Con subdivisiones menores o igual a 2,0 ml

6.2.5 Filtros que no posean aglomerados orgánicos. Estos filtros deben contener menos de $1,3 \mu\text{in}^2$ de cualquier metal a analizar. Los filtros deben ser de cuarzo.

6.2.6 Embudos para filtración de polietileno

6.3 Material para preparación de disoluciones que capturan los metales en el muestreo

6.3.1 Matraz volumétrico de 1,000 ml

6.3.2 Probeta Graduada de 100 ml

6.3.3 Pipeta volumétrica de 1,0 ml

6.3.4 Pipeta graduada de 10 ml

6.3.5 Vidrio de reloj**6.3.6 Embudo de vidrio para filtración**

6.3.7 Frascos reactivo para almacenar la disolución de permanganato de potasio ácido, capacidad de 1,000 ml

7. Reactivos y disoluciones

7.1 Reactivos utilizados en el lavado de material para el muestreo:

7.1.1 Acido Nítrico (HNO_3) concentrado grado reactivo

7.1.2 Agua destilada libre de metales Tipo II ASTM

7.1.3 Detergente libre de compuestos metálicos

7.2 Reactivos para la preparación de disoluciones utilizadas en el muestreo

7.2.1 Agua destilada tipo ASTM II

7.2.2 Acido nítrico concentrado grado absorción atómica

7.2.3 Acido clorhídrico concentrado grado absorción atómica

7.2.4 Peróxido de hidrógeno al 30% grado reactivo analítico (ACS)

7.2.5 Acido sulfúrico concentrado grado reactivo analítico (ACS)

7.2.6 Permanganato de potasio grado reactivo analítico (ACS)

7.2.7 Acetona grado reactivo analítico (ACS) concentración de residuos sólidos menor o igual a 0,001% en peso.

7.3 Preparación de disoluciones

7.3.1 Disolución para captura de metales de ácido nítrico (HNO_3) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2), 5% HNO_3 / 10% H_2O_2 .- Adicionar 50 ml de HNO_3 concentrado a un matraz volumétrico de 1,000 ml que contenga aproximadamente 500 ml de agua (con agitación moderada y constante), posteriormente agregar 333 ml de H_2O_2 al 30%. Aforar al volumen del matraz con agua.

7.3.2 Disolución de captura de permanganato de potasio ácido (KMnO_4), 4% KMnO_4 (P/V), 10% H_2SO_4 (V/V).- Esta disolución debe ser preparada el día del muestreo. Adicionar agitando cuidadosamente 100 ml de ácido sulfúrico concentrado a 800 ml de agua en un matraz volumétrico de 1,000 ml. Aforar al volumen del matraz con agua. En otro matraz volumétrico de 1,000 ml, disolver 40 g de KMnO_4 en solución de H_2SO_4 al 10%, aforar al volumen del matraz con disolución de H_2SO_4 al 10%. Esta disolución es la denominada captadora de permanganato de potasio ácido.

NOTA: Para prever una de descomposición autocatalítica de la disolución de permanganato, filtrarla a través de un filtro número 541. También, debido a la reacción entre el permanganato de potasio y el ácido, se puede incrementar la presión en el frasco de almacenado, por lo que se recomienda no llenar totalmente los recipientes y dejarlos ventear para liberar la presión. El venteo se requiere, sin embargo se recomienda que éste sea mínimo para evitar contaminación.

7.3.3 Disolución de ácido nítrico (HNO_3) 0,1 N.- Agregar aproximadamente 6,3 ml de HNO_3 concentrado (70%) a un matraz volumétrico de 1,000 ml que contenga aprox. 900 ml de agua. Aforar con agua al volumen del matraz.

7.3.4 Acido clorhídrico (HCl) 8,0 N.- Agitando, agregar cuidadosamente 690 ml de HCl concentrado a un matraz volumétrico de 1,000 ml que contenga aprox. 250 ml de agua. Aforar con agua al volumen del matraz.

7.3.5 Acido nítrico (HNO_3) al 10% (V/V).- Esta disolución se usa para lavar el material.- Agitando, agregar 500 ml de HNO_3 concentrado a un recipiente que contenga aproximadamente 4,000 ml de agua, completar a un volumen de aproximadamente 5,000 ml con agua.

8. Preservación y almacenamiento de muestras

8.1 Colectar un volumen de muestra homogéneo y representativo superior a 1 L en un frasco de polietileno o vidrio con tapa de boca ancha, teniendo siempre en cuenta que el material en suspensión no debe adherirse a las paredes del recipiente.

8.2 No se recomienda la adición de agentes conservadores. Transportar la muestra y mantenerla a 4°C hasta realizar el análisis. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

9. El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días. Sin embargo, se recomienda realizar el análisis dentro de las 24 horas posteriores a su colecta.

9. Control de calidad

9.1 Criterio para la Determinación de Ausencia de Flujo Ciclónico.

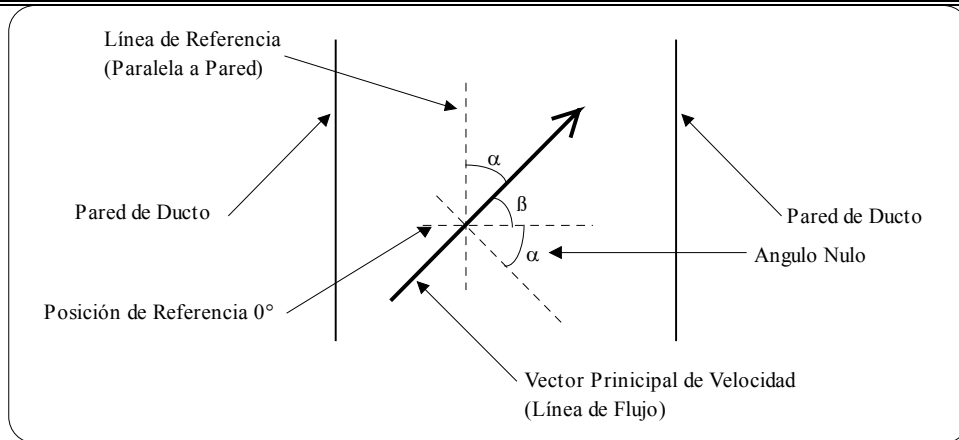
9.1.1 En ángulo nulo absoluto (α) promedio obtenido de todos los puntos transversales, deberá ser menor o igual a 20°, para poder establecer que no existe flujo ciclónico, y por lo tanto, considerar adecuado el sitio de muestreo propuesto, de lo contrario, deberá procederse a: (1) cambiar la ubicación del sitio de muestreo, o (2) utilizar algún mecanismo antes del sitio de muestreo el cual tenga la propiedad de alinear el flujo.

9.1.2 Verificación de la Ausencia de Flujo Ciclónico.

9.1.2.1 En la mayoría de los ductos, la dirección del vector principal de velocidad (líneas de flujo) se encuentra en forma paralela a las paredes del ducto, motivo por el cual, la referencia para colocar los dispositivos para la determinación de velocidad (Tubo de Pitot), es la pared del ducto. Sin embargo, un patrón de flujo ciclónico puede presentarse en varios casos: (1) después de colectores ciclónicos y deshumidificadores inerciales seguidos de lavadores venturi, o (2) en ductos que tengan entradas tangenciales u otras configuraciones que generen flujos circulares. En estos casos, los vectores principales de velocidad (líneas de flujo), pueden no estar paralelos a la pared, y por lo tanto, la pared no funciona como referencia para el alineamiento de dispositivos de medición de flujo. También, existen casos en los que turbulencias con patrón ciclónico en ciertas secciones del ducto (como son las zonas cercanas a codos, reducciones, expansiones, abanicos, sopladores, etc.), pueden estar presentes, por lo que la presencia o ausencia de flujo ciclónico deberá ser evaluada con el objetivo de determinar si el sitio de muestreo seleccionado es el adecuado.

9.1.2.2. Determinación del Angulo Nulo.

Para la verificación de la presencia de flujo ciclónico, se requiere del uso de un Tubo de Pitot tipo "S" descrito más adelante, y un transportador de ángulo. Nivelar y ajustar en cero un manómetro de agua inclinado. Colocar el Tubo de Pitot tipo "S" en cada uno de los puntos transversales de manera que las caras abiertas del tubo queden en forma paralela a la pared del ducto (referencia para la dirección del flujo). Ajustar un transportador de ángulo al cuerpo del Pitot de manera que quede indicando un ángulo de 0°, denominándose como "Posición de Referencia 0°", la cual implica que si las líneas de flujo del gas en cada punto transversal son paralelas a la referencia de dirección de flujo (pared), la lectura en el manómetro deberá indicar 0 "H₂O, debido a que ambas caras registrarán únicamente la presión estática del gas en ese punto, las cuales se contrarrestarán para indicar una caída de presión nula en el manómetro. De lo contrario, si el flujo se mueve con alguna diferencia de ángulo con respecto a la pared, el manómetro indicará alguna caída de presión (positiva o negativa). Rotar el Pitot hacia cualquiera de los dos lados de manera que se logre obtener una caída de presión nula en el manómetro. Al lograrse, leer el ángulo resultante en el transportador, y registrarlo como el ángulo nulo (α) (en forma absoluta y con resolución de hasta 1°), de dicho punto transversal. El ángulo nulo se define como el ángulo en el que no se registra alguna resultante del vector principal de velocidad (ver figura del ángulo nulo), y por ende, el ángulo de flujo con respecto a la referencia (pared). Es importante aclarar que el responsable técnico de muestreo deberá: (1) tomar como referencia las pruebas y procedimientos requeridos para el control de calidad de resultados en el manejo de sistemas de Tubo de Pitot-Manómetro, y (2) no realizar la prueba intentando medir el ángulo en el que se presenta la mayor caída de presión (ángulo β), debido al error existente por causa de interpretación de resultados.

**Figura del Angulo Nulo**

9.1.2.3 Verificación de calibración para cada boquilla del juego, determinar en un mínimo de tres distintos diámetros de la boquilla, y calcular su promedio. De las tres mediciones, la diferencia entre la máxima y la mínima no podrá exceder de 0,1 mm. En caso de excederse esta diferencia, la boquilla deberá corregirse o substituirse

9.1.3 Calibración del Tubo de Pitot tipo "S".- Deberá poseer un coeficiente de calibración conocido, determinado ya sea por Calibración Geométrica para la obtención de un "Coeficiente de Calibración Base", o bien mediante una Calibración Experimental en Base a Túnel de Viento para la obtención de un "Coeficiente de Calibración Experimental". Se deberá identificar cada uno de los tubos Pitot con una grabación en la parte externa permanente

9.1.3.1 Un Tubo de Pitot Estándar podrá ser utilizado en lugar de un tipo "S", siempre y cuando cumpla con lo establecido, sin embargo, las caras abiertas para presión estática y de impacto pueden ser tapadas por las partículas que vayan suspendidas en el gas. Por lo tanto, cuando un Tubo de Pitot Estándar sea utilizado para realizar una evaluación, se deberán presentar pruebas adecuadas de que las aberturas no fueron bloqueadas durante el muestreo, lo cual deberá hacerse según el siguiente procedimiento:

- (1) Una vez terminada una barrida de lecturas deberá sacarse el Tubo de Pitot Estándar y limpiarse con aire a presión en dirección hacia afuera de las aperturas;
- (2) Colocarlo de nuevo en el primer punto transversal evaluado y registrar la ΔP obtenida como ΔP_L (se podrá efectuar esta prueba en todos los puntos transversales o únicamente en el primero o el último);
- (3) La ΔP obtenida antes y después de la limpieza (ΔP y ΔP_L respectivamente) no deberá variar por más de un 5% absoluto, utilizando la siguiente ecuación:

$$\% L = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{|\Delta P_i - \Delta P_{L,i}|}{\Delta P_i}}{N} \times 100\% \leq 5\%$$

Donde:

%L = % de Variación ΔP antes y después de Limpieza de Tubo de Pitot.

ΔP_i = Presión Dinámica en Punto Transversal "i".

$\Delta P_{L,i}$ = Presión Dinámica Después de Limpieza en Punto Transversal "i".

N = Número de Puntos Transversales.

- (4) El operador deberá tener cuidado con variaciones en el proceso que indiquen cambios en la velocidad del gas, lo cual puede llegar a traer un cambio en la ΔP obtenida antes y después de la limpieza, el cual no hubiese sido causado por algún bloqueamiento de las aperturas en el tubo,

y también, cuando el proceso evaluado registre una frecuencia de variación de velocidades muy corta, la cual se observa en un pequeño movimiento oscilatorio en el manómetro, el operador deberá de registrar el valor promedio, mínimo y máximo del rango de oscilación antes y después de la limpieza, para poder concluir si se bloqueó alguna de las aperturas durante el muestreo. Control de calidad

9.1.4 Para verificar la calibración del manómetro diferencial se deberá comparar las lecturas de presión dinámica del dispositivo contra las lecturas de un manómetro de columna de aceite en un mínimo de 3 puntos (los cuales representen el rango promedio de presiones dinámicas en el ducto). Si en cada punto, los valores de ΔP de ambos instrumentos concuerdan dentro de un 5%, se considerará que el dispositivo calibrado es adecuado, de lo contrario, se deberá evitar el uso de este manómetro o proceder a ajustar el manómetro para una calibración adecuada.

9.1.5 Sensibilidad:

La siguiente Tabla muestra los niveles de detección típicos de este método utilizando EAAHG e ICAP:

Metal	Nivel de Detección ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ C.N.B.S.)	
	ICAP	EAAHG
Arsénico	19.43	0.41
Cadmio	1.53	0.03
Cobalto	2.54	0.31
Cobre	2.14 (a)	0.31
Cromo	2.54	
Estaño		
Manganeso	0.71	0.31
Mercurio	0.57 (b)	
Níquel	5.49 (a)	
Plomo	15.36	0.81
Selenio	27.46	
Zinc	0.81 (a)	1.02

**Tabla: Nivel Mínimo de Detección
(microgramos por metro cúbico normal base seca).**

(a) Análisis por AAS.

(b) Análisis por CVAAS.

Si se requiere, los niveles de detección pueden ser menores a los mostrados, siguiendo las siguientes opciones:

- Un muestreo de 1 hora puede obtener una muestra de gas seco de $1,25 \text{ m}^3$ a condiciones normales. Si el tiempo de muestreo es aumentado y el volumen de gas seco muestreado asciende a 5 m^3 a condiciones normales (4 veces mayor), el nivel de detección sería un cuarta parte el mostrado en la Tabla. Lo anterior es aplicable para muestreos aún más largos (la relación en que se aumenta el volumen de muestra, es la relación en que se divide el nivel de detección).
- El nivel de detección asume que toda la muestra es digerida (con la excepción de la alícuota de mercurio) y los volúmenes finales de muestra para análisis son 300 ml para la parte frontal del tren de muestreo y 150 ml, Fracción 2A, para la parte trasera del tren de muestreo. Si el volumen de muestra de la parte frontal y trasera es reducido, el nivel de detección será reducido en forma proporcional.
- Cuando los dos anteriores puntos son efectuados al mismo tiempo, los efectos son multiplicativos. Por ejemplo, si el volumen de gas seco muestreado es incrementado a razón de un factor de 5, y

el volumen de muestra para análisis es disminuido a razón de un factor de 6, entonces el nivel de detección mostrado en la Tabla es reducido a razón de un factor de 30.

- Contrariamente, reducir el volumen de gas seco muestreado y aumentar el volumen de muestra líquida para análisis, aumenta el límite de detección mostrado en la Tabla (por lo tanto el método es menos sensible).
- La discusión anterior asume que no hay corrección por blanco.

9.1.6 Precisión

La precisión para cada metal (desviación estándar relativa) del método es mostrada en la siguiente Tabla:

Metal	Precisión (%)
As	13.5
Cd	11.5
Cr	11.2
Cu	11.5
Pb	11.6
Sn	
Se	15.3
Zn	11.8
Ni	7.7
Mn	No Determinado (a)
Hg	No Determinado (a)

Tabla: Precisión por Metal

(a) Se sospecha un valor semejante al resto de los metales.

9.1.7 Es común que se utilice el principio instrumental de polarografía (celdas electroquímicas), las cuales no determinan el CO₂ vía instrumental, sino que lo calculan de acuerdo a la función del tiempo de combustible quemado y al contenido de oxígeno que se encuentra analizando, sin embargo;

a) para procesos que no queman combustible fósil; b) en que la composición del combustible varía constantemente; c) en que no se utiliza aire o se enriquece con mezclas de O₂/N₂ distintas a las del aire o d) que se genere bióxido de carbono por procesos distintos a la combustión, el cálculo se deberá efectuar vía factor de combustible (equivalente a un balance de materia simplificado) y la determinación debe ser por vía experimental (ORSITE; FYRITE o instrumental para CO₂).

9.2 Aspectos generales de control de calidad

9.2.1 Cada laboratorio que utilice este método está obligado a operar un programa de control de calidad (CC) formal. Los requerimientos mínimos de este programa consisten en una demostración inicial de la capacidad del laboratorio para cumplir con las especificaciones de desempeño del método, además realizar análisis continuos de muestras de control de calidad (MCC) para demostrar la precisión y exactitud continuas y el análisis de blancos. El desempeño del laboratorio debe compararse con los criterios aquí establecidos, con objeto de determinar si los resultados de los análisis cumplen con las especificaciones de desempeño del método. El analista debe hacer una demostración inicial de su habilidad para generar una exactitud y precisión aceptables por este método. Esta habilidad debe realizarse como se menciona en la Sección de desempeño del método.

9.2.2 Cada vez que se realice una modificación al método o que se cambie el analista responsable de llevar a cabo esta determinación, el analista designado debe repetir el procedimiento mencionado en la sección 9.2, si el cambio va a afectar el límite de detección del método (LDM), el laboratorio debe demostrar que el nuevo LDM determinado es igual o más bajo que el anterior para los analitos de interés.

9.2.3 No se permite el uso de técnicas determinativas alternativas y cambios que degraden la ejecución del método. Si se utiliza una técnica analítica que no sea la especificada en este método, dicha técnica debe tener especificaciones iguales o mejores que las de la técnica descrita en este documento para el analito de interés.

9.2.4 Es obligatorio para el laboratorio mantener los registros de las modificaciones hechas a este método. Estos registros deben de incluir lo siguiente:

- La justificación por escrito de la necesidad de realizar modificaciones al método para ese analito.
- Los nombres, títulos, direcciones y número de teléfono de los analistas que ejecutaron los análisis y modificaciones y el encargado de control de calidad que presenció y verificó los análisis y sus modificaciones.
- Los resultados de todas las pruebas de control de calidad del método modificado comparadas con el método original, dichos datos deben de incluir todos los parámetros mencionados en la Sección de capacidad inicial del método.
- La información escrita en las bitácoras tanto del equipo como del analista, deben incluir los siguientes datos:
 - a) Identificación de la muestra
 - b) Número del lote analítico en el cual se analizó la muestra
 - c) Fecha del análisis
 - d) Procedimiento cronológico utilizado
 - e) Cantidad de muestra utilizada
 - f) Número de muestras de control de calidad analizadas en el lote
 - g) Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición
 - h) Registros de bitácoras, en cintas de respaldo o en otros respaldos de información
 - i) Información cruda reportada por los equipos o por los analistas
 - j) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados del lote analítico.

9.3 En cada muestreo definitivo de metales se debe realizar de manera simultánea un análisis de peso molecular promedio vía continua y/o integral (el cual incluye el contenido de oxígeno). Dadas las variaciones de contenido de oxígeno entre cada muestreo, pueden ser sustanciales y generar errores significativos por corrección de concentraciones a niveles de referencia de oxígeno (7%). Calcular la concentración de oxígeno en cada corrida para considerarlo en el cálculo de la corrección por dilución.

10. Procedimiento

10.1 Determinaciones preliminares

10.1.1 Peso Molecular Promedio Base Seca (M_{BS})

10.1.1.1 Para la ejecución de un estudio isocinético, es necesario contar inicialmente con un estimado del peso molecular promedio base seca de la mezcla gaseosa, el cual se utiliza inicialmente para la estimación de la constante de proporcionalidad isocinética. Este peso molecular puede ser estimado en base a criterio o vía determinación experimental. En caso de que el M_{BS} sea estimado en base a criterio (únicamente permitido para cálculo preliminar de diámetro de boquilla y Constante de Proporcionalidad Isocinética), éste deberá ser determinado vía experimental, durante o al final del estudio isocinético, con el fin de ser utilizado para cálculo de resultados.

Nota. Es muy importante tener en cuenta que si la estimación inicial se realiza a criterio y se comete un error considerable en dicha estimación, la constante de proporcionalidad isocinética utilizada en el estudio puede quedar lo suficientemente errónea como para que el estudio sea rechazado por falta de condiciones isocinéticas de muestreo, por lo que se recomienda que en caso de tenerse fuerte duda al efectuar la estimación, es preferible efectuar una determinación experimental.

10.1.1.2 En cada muestreo definitivo de metales se debe realizar de manera simultánea un análisis de peso molecular promedio vía continua y/o integral (el cual incluye el contenido de oxígeno). Dado que las variaciones de contenido de oxígeno entre cada muestreo, pueden ser sustanciales y generar errores significativos por corrección de concentraciones a niveles de referencia de oxígeno.

10.1.2 Selección del Sitio de Muestreo y Mínimo Número de Puntos Transversales de Muestreo.

10.1.2.1 Seleccionar el sitio de muestreo y número mínimo de puntos transversales de muestreo de acuerdo al Método NMX-AA-009-1993 o algún otro Método equivalente.

10.1.2.2 Es importante mencionar que el número de puntos de muestreo determinados en el muestreo debe ser mayor o igual al mínimo especificado en el Método NMX-AA-009-1993 o algún otro método equivalente. También, existen casos en los que el Método NMX-AA-009-1993 o algún otro método equivalente, habilita a algún ducto que no posee la geometría adecuada pero que sí especifica el régimen

y desarrollo de flujo adecuado, a que el estudio pueda ser efectuado independientemente de que no se cumplan los requisitos geométricos establecidos, siempre y cuando los interesados por el resultado lo aprueben (entidades gubernamentales, ingeniería de procesos, etc.). Para esto es indispensable que se efectúe la evaluación del nivel de desarrollo de flujo, o bien, demostrar la ausencia de flujo ciclónico en el sitio de muestreo.

10.1.2.3 Seleccionar la longitud de sonda y liner adecuado para lograr los puntos de muestreo determinados

10.1.3 Presión Dinámica, Presión Estática, Presión Absoluta y Temperatura.

10.1.3.1 Determinar la presión dinámica (ΔP), presión estática (P_E) y temperatura del gas (T_C), conforme a lo indicado en el Método NMX-AA-009-1993 o algún otro método equivalente, en cada uno de los puntos transversales de muestreo, y calcular las condiciones promedio conforme a las siguientes ecuaciones:

Ecuación No. 2 y No. 3

$$\sqrt{\Delta P_{PROM}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\sqrt{\Delta P_i})}{N}$$

$$\Delta P_{PROM} = (\sqrt{\Delta P_{PROM}})^2$$

Donde:

ΔP_{PROM} = Presión Dinámica Promedio.

ΔP_i = Presión Dinámica en Punto Transversal "i".

N = Número Total de Puntos Transversales.

Ecuación No. 4

$$T_{C, PROM} = \frac{\sum_{i=1}^N (T_{C, i})}{N}$$

Donde:

$T_{C, PROM}$ = Temperatura del Gas Promedio.

$T_{C, i}$ = Temperatura del Gas en Punto Transversal "i".

Ecuación No. 5

$$P_{E, PROM} = \frac{\sum_{i=1}^N (P_{E, i})}{N}$$

Donde:

$P_{E, PROM}$ = Presión Estática del Gas Promedio.

$P_{E, i}$ = Presión Estática del Gas en Punto Transversal "i".

Ecuación No. 6

$$P_{C, PROM} = P_B + P_{E, PROM}$$

Donde:

$P_{C, PROM}$ = Presión Absoluta del Gas Promedio.

P_B = Presión Barométrica.

10.1.4 Contenido de Humedad en el Gas (%H).

Este método incluye la determinación experimental del contenido de humedad en forma simultánea a la determinación de metales, sin embargo, para el cálculo de la constante de proporcionalidad isocinética, la cual se requiere previa al muestreo, es necesario conocer con cierta precisión el por ciento de humedad (%H).

Por lo tanto, existe para su cálculo el Método NMX-AA-054-1978 o algún otro Método equivalente.

10.1.5 Selección del Diámetro de Boquilla.

10.1.5.1 Calcular el diámetro de boquilla requerido para operar a aproximadamente una caída de presión en el medidor de orificio equivalente a $\Delta H@$ (flujo de 0,75 ft³/min a condiciones de gasómetro), con el uso de la siguiente ecuación:

Ecuación No. 7

$$D_{B, \Delta H@} = \sqrt{\frac{K_U \times Q_M \times P_M}{T_M \times C_P \times (1 - H)}} \times \sqrt{\frac{T_{C, PROM} \times M_{BH}}{\Delta P_{PROM} \times P_{C, PROM}}}$$

Donde:

$D_{B, \Delta H@}$ = Diámetro de boquilla requerido para realizar un muestreo con una caída de presión en el medidor de orificio promedio de aproximadamente $\Delta H = \Delta H@$ lo cual es equivalente a un flujo en el medidor de orificio de 0,75 ft³/min a condiciones de gasómetro, ("")

Q_M = Flujo en el medidor de orificio, (0,75 ft³/min)

P_M = Presión Absoluta en el medidor de orificio (equivalente a presión de Gasómetro, P_G), ("Hg)

T_M = Temperatura Absoluta en el Medidor de Orificio (equivalente a temperatura de salida de gasómetro), (°R)

C_P = Coeficiente de Tubo de Pitot, (adimensional)

H = Contenido de Humedad en Fracción Volumétrica, (adimensional)

$T_{C, PROM}$ = Temperatura Absoluta Promedio del Gas en el Ducto, (°R)

M_{BH} = Peso Molecular Promedio Base Húmeda de la mezcla de gases, (lb./lbmol)

ΔP_{PROM} = Presión Dinámica Promedio, ("H₂O)

$P_{C, PROM}$ = Presión Absoluta Promedio del Gas en el Ducto, ("Hg)

K_U = Constante Dimensional, (0,0357)

10.1.5.2 Una vez obtenido D_B , $\Delta H@$, éste se deberá ubicar dentro de los dos valores de diámetro nominal de boquilla (D_{BN}) más aproximados, asignando preferiblemente el valor que se encuentre más cercano.

10.1.5.3 Tomar la boquilla seleccionada y asignar el diámetro de boquilla real indicado en la calibración correspondiente de dicha boquilla, al valor de D_B .

10.1.6 Cálculo de la Constante de Proporcionalidad Isocinética.

La constante de proporcionalidad isocinética se define como:

Ecuación No. 8

$$K = \frac{\Delta H}{\Delta P}$$

Donde:

K = Constante de Proporcionalidad Isocinética

ΔH = Caída de Presión en Medidor de Orificio

ΔP = Presión Dinámica

Constante de Proporcionalidad Isocinética con relación de temperaturas constante (K):

Ecuación No. 9

$$K = K_K \times C_P^2 \times \Delta H@ \times D_B^4 \times (1 - H)^2 \times \frac{M_{BS}}{M_{BH}} \times \frac{P_{C, PROM}}{P_M} \times \frac{T_M}{T_{C, PROM}}$$

Donde:

K = Constante de Proporcionalidad Isocinética con relación de temperaturas constante.

K_K = Constante Dimensional, (849,8)

C_P = Coeficiente de Calibración de Tubo de Pitot, (adimensional).

$\Delta H@$ = Coeficiente de Calibración de Medidor de Orificio, ("H₂O")

$T_{C, PROM}$ = Temperatura Absoluta Promedio de Gases en Ducto

$P_{C, PROM}$ = Presión Absoluta Promedio de Gases en Ducto

M_{BS} = Peso Molecular Promedio Base Seca

M_{BH} = Peso Molecular Promedio Base Húmeda

T_M = Temperatura Promedio en el Medidor de Orificio

D_B = Diámetro de Boquilla, (pulgadas)

H = Contenido de Humedad en forma de Fracción, (adimensional)

Nota. Ambas temperaturas en la ecuación de K deberán manejarse con la misma unidad y en escala absoluta.

Ambas presiones en la ecuación de K deberán manejarse con la misma unidad y en escala absoluta.

Ambos pesos moleculares en la ecuación de K deberán manejarse con la misma unidad.

10.2 Muestreo

10.2.1 Preparación de la pre-prueba

10.2.1.1 Enjuagar todo el material de vidrio del tren de muestreo con agua caliente, posteriormente lavar con agua caliente jabonosa, después enjuagar tres veces con agua corriente, seguido de tres enjuagues adicionales.

10.2.1.2 Remojar todo el material de vidrio en una solución de ácido nítrico al 10% v/v, por un mínimo de cuatro horas, enjuagar tres veces con agua corriente, por último enjuagar con acetona, permitir que se seque perfectamente.

10.2.2 Preparación del tren de muestreo

10.2.2.1 Colocar el tren de muestreo como en la prueba normal de muestreo isocinético de partículas suspendidas. Utilizar el primer impactor como una trampa de humedad, el segundo y el tercer impactor deben contener una solución de ácido nítrico/peróxido de hidrógeno ($\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$), el cuarto impactor deberá permanecer vacío, el quinto y el sexto deben contener una solución ácida de permanganato de potasio (KMnO_4). El último impactor debe contener de 200 a 300 g de sílica gel. Alternativamente la sílica gel puede pasarse directamente en el impactor justo antes del ensamble final del tren.

10.2.2.2 Basado en las condiciones específicas de la fuente de muestreo, el uso de un primer impactor vacío se puede eliminar si la humedad que será colectada en los impactores es menor a 100 ml. Si no se ha analizado mercurio los impactores 4, 5 y 6 no se requieren.

10.2.2.3 Para asegurar que las conexiones del tren de muestreo se encuentren libres de fugas y para prevenir posibles problemas de contaminación de la muestra, usar cinta de PTFE u otro material inerte (no usar silicona o grasa).

Precaución.- Extremar el cuidado para evitar la contaminación dentro del tren, prevenir la acidificación de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) a causa de la mezcla con permanganato de potasio KMnO_4 en la acidificación.

10.2.3 Operación del tren de muestreo

10.2.3.1 Durante la corrida de muestreo, mantener una tasa de muestreo isocinético dentro del 10% de isocinetismo real a menos que se indique otra especificación y una temperatura alrededor del filtro de $120 \pm 14^\circ\text{C}$.

10.2.3.2 Para cada corrida registrar los siguientes datos; **a)** lectura inicial del gasómetro; **b)** las lecturas del gas seco al inicio y al final de cada incremento de tiempo en el muestreo; **c)** cuando se cambie la tasa del flujo; **d)** antes y después de cada verificación de fugas y; **e)** cuando se suspenda el muestreo.

10.2.3.3 Para disminuir la contaminación cruzada con el material depositado durante el muestreo, limpiar el puerto antes de iniciar la prueba. Para el muestreo remover la tapa de la boquilla, verificar que el filtro y el sistema de calentamiento de la sonda están incrementando la temperatura, y que el tubo Pitot y la sonda están colocados correctamente. Colocar la boquilla en el primer punto transversal con la extremidad apuntando directamente dentro del vapor de gas. Inmediatamente iniciar el bombeo y ajustar el flujo a condiciones isocinéticas.

10.3 Recuperación de la muestra

10.3.1 Iniciar los procedimientos de limpieza tan pronto como sea posible, después que la sonda sea retirada de la chimenea al final del periodo de muestreo.

10.3.1.1 Permitir que la sonda se enfríe antes de recuperar la muestra. Cuando se pueda manejar de forma segura, limpiar todas las partículas del exterior, cerca de la punta de la boquilla de la sonda y colocar un tapón, previamente lavado y libre de contaminantes en la boquilla para prevenir la pérdida o ganancia de partículas. No tapar el extremo de la sonda de forma ajustada mientras se enfría el tren de muestreo; puede formarse vacío en el portafiltro con el resultado no deseado de succionar líquido de los impactores al filtro.

10.3.1.2 Antes de mover el tren de muestreo al sitio de limpieza, retirar la sonda del tren de muestreo y tapar la abertura de salida, cuidar de no perder ningún condensado que pudiera estar presente. Tapar la entrada del filtro donde se conecta la sonda.

10.3.1.3 Retirar el cordón umbilical del último impactor y tapar el impactor. Tapar la salida del portafiltro y la entrada del impactor. Utilizar siempre tapones libres de contaminantes como: plástico, vidrio, cera o cinta de PTFE para cerrar las aberturas.

10.3.1.4 Como alternativa, el siguiente procedimiento puede ser utilizado para desensamblar el tren antes que la sonda y el portafiltro se enfríen completamente:

10.3.1.5 Inicialmente desconectar la unión de portafiltro a impactor, tapar las salidas sin apretar. Posteriormente desconectar la sonda del portafiltros o ciclón, tapar las salidas sin apretar. Tapar el extremo de la sonda y retirar el cordón umbilical como se describe en 10.3.1.3

10.3.1.6 Transferir la sonda y el ensamble filtro-impactor a un área limpia y protegida del viento y de otras causas potenciales de contaminación o pérdida de muestra.

10.3.1.7 Inspeccionar el tren antes y durante el desensamble, anotar cualquier condición anormal. Tener precaución especial para garantizar que todos los instrumentos necesarios para recuperar la muestra no provoquen contaminación.

10.4 Recuperación de las muestras, tratar la muestra de la siguiente forma: ver diagrama de recuperación de muestras.

10.4.1 Recipiente No.1 (Filtro de la muestra).- Retirar cuidadosamente el filtro del portafiltro y colocarlo en un caja Petri previamente identificada. Para manejar el filtro, usar pinzas de polipropileno lavadas con ácido o recubiertas de PTFE, o guantes de cirujano desechables que se encuentren limpios, lavados con agua y secos. Si es necesario doblar el filtro, cuidando que las partículas queden dentro del doblez. Cuidadosamente, transferir el filtro y cualquier partícula o fibras de filtro adheridas al soporte del filtro a una caja Petri usando un cepillo de cerdas de nylon (previamente lavado con ácido y seco). No utilizar materiales metálicos. Sellar la caja Petri e identificarla.

10.4.2 Recipiente 2. (Lavado de acetona). Realizar este procedimiento solamente si se determinan partículas. Cuantitativamente recuperar las partículas y cualquier otro condensado de la boquilla, tubo interior de la sonda, conexiones y la parte delantera del portafiltros, lavando estos componentes con un volumen total de acetona de 100 ml, simultáneamente cuidar que ningún polvo del exterior de la sonda u otra parte se introduzca en la muestra. Es necesario usar exactamente 100 ml de acetona para la subsecuente corrección por blanco.

10.4.2.1 Retirar cuidadosamente la boquilla y limpiar la superficie interna con acetona, utilizando una pizeta y un cepillo de material no metálico. Cepillar hasta que el lavado con acetona no presente partículas visibles, hacer un enjuague final de la superficie interna con acetona.

10.4.2.2 Cepillar y lavar la muestra presente dentro de las conexiones de la sonda con acetona, de manera similar, hasta que no presenten partículas visibles. Lavar el tubo interior de la sonda con acetona por inclinación y rotación mientras se agrega acetona por la parte superior, de tal forma que toda la superficie interna se humedezca con acetona. Drenar la acetona por la parte inferior de la sonda hasta el recipiente de la muestra. Utilizar un embudo para transferir el líquido de la sonda al recipiente. Continuar el lavado con acetona y con un cepillo no metálico. Sostener la sonda en una posición inclinada, añadir acetona por la parte superior de la sonda cepillando con una acción giratoria tres veces a través de la sonda. Sostener el recipiente para la muestra por la parte inferior de la sonda y recuperar la acetona y cualquier partícula que se desprenda a través de la sonda, hasta que ninguna partícula y/o residuos sean observados en la superficie del tubo interior.

10.4.2.3 Enjuagar el cepillo con acetona, y cuantitativamente coleccionar los lavados en el recipiente. Después del lavado, enjuagar por última vez la sonda como se describe en la sección anterior.

10.4.2.4 Se recomienda que dos personas efectúen el procedimiento de limpieza para minimizar la pérdida de muestra. Entre corridas de muestreo, mantener los cepillos limpios y protegidos de contaminación. Limpiar el interior de la parte frontal del portafiltro, frotando la superficie con un cepillo no metálico y lavar con acetona. Lavar cada superficie tres veces o más si es necesario hasta remover cualquier partícula visible. Realizar un último lavado del cepillo y el portafiltro. Después que todos los lavados con acetona y las partículas han sido colectados en el recipiente para muestra, cerrarlo de tal manera que se evite la pérdida de acetona durante el transporte al laboratorio.

10.4.2.5 Marcar la altura del nivel del líquido en frasco que contiene la muestra, con el fin de detectar pérdidas durante el transporte. Identificar claramente el recipiente de la muestra.

10.4.3 Recipiente No. 3 (Lavado de la sonda). Mantener la sonda ensamblada limpia y libre de contaminación durante su lavado. Lavar la boquilla, conexiones, tubo interior y parte delantera del portafiltro completamente con un total de 100 ml de HNO_3 0,1N, colocar la solución de lavado en un recipiente identificado claramente.

Nota: El uso de 100 ml exactos es necesario para la corrección de blancos, marcar el volumen del líquido en cada recipiente para determinar pérdidas durante el transporte. Sellar el recipiente e identificar claramente el frasco.

10.4.3.1 Por último, lavar la boquilla, tubo interior y parte delantera del portafiltro con agua seguido de acetona, descartar estos lavados.

10.4.4 Recipiente No. 4 (Impactores 1 a 3). Medir el líquido en el impactor No. 1, con una precisión de 0,5 ml usando una probeta. Registrar el volumen. Esta información es necesaria para calcular el contenido de humedad de los gases de la fuente fija. Lavar cada uno de los tres impactores, el soporte del filtro y la parte posterior del portafiltro y las conexiones de vidrio, lavar completamente con 100 ml de HNO_3 0.1N.

10.4.4.1 Debido a que estos impactores pueden presentar grandes volúmenes de líquido, se pueden almacenar las soluciones de los impactores 1 a 3 en más de un recipiente, si es necesario.

Nota: El uso de 100 ml exactos es necesario para la corrección de blancos, marcar la altura del líquido en cada recipiente para determinar pérdidas durante el transporte. Sellar el recipiente e identificar claramente el contenido.

10.4.5 Recipiente No. 5^a (HNO_3 0,1N), 5B ($\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ solución de captura) y 5C (HCl 8 N, solución de lavado y dilución).

10.4.5.1 Si en las muestras se analiza mercurio, verter todo el contenido del impactor (usualmente el No. 4), que inmediatamente precede a los impactores con permanganato, a una probeta, medir el volumen con una precisión de 0,5 ml. Esta información es necesaria para calcular el contenido de humedad del gas.

10.4.5.2 Colocar el líquido en el recipiente 5 A. Lavar el impactor con exactamente 100 ml de HNO_3 0,1N, verter el lavado en el recipiente No. 5A.

10.4.5.3 Verter todo el líquido de los impactores con permanganato en una probeta, medir el volumen con una precisión de 0,5 ml. Esta información es necesaria para calcular el contenido de humedad del gas de la fuente fija. Colocar esta solución dentro del recipiente No. 5B. Usando un volumen exacto de 100 ml de solución acidificada de KMnO_4 limpia, para todos los lavados, (aproximadamente 33 ml, por cada lavado), lavar los dos impactores con permanganato y conexiones de vidrio un mínimo de tres veces. Verter los lavados en el contenedor 5B, asegurarse de transferir todo el material precipitado de los dos impactores que se encuentre suspendido. De igual forma, utilizar un total de 100 ml de agua para lavar los impactores con permanganato y conexiones de vidrio, un mínimo de tres veces, verter los lavados en el contenedor 5B, asegurarse de transferir las partículas suspendidas. Marcar la altura del líquido en el recipiente, sellarlo, identificar claramente el contenido.

10.4.5.4 Si no hay depósitos remanentes visibles, después del lavado con agua, no es necesario ningún lavado posterior. Sin embargo, si se presentan depósitos en la superficie de los impactores, lavarlos con 25 ml de HCl 8N, verter los lavados en un recipiente para muestras separado, identificarlo con el número 5C, conteniendo 200 ml de agua. Primero, añadir 200 ml de agua en el recipiente, posteriormente, lavar las paredes y el tubo interno del impactor con HCl, girando el impactor por un costado y girándolo de tal manera que el HCl entre en contacto con la superficie interna. Usar solamente un total de 25 ml de HCl 8,0 N para lavar ambos impactores de permanganato combinados.

10.4.5.5 Lavar el primer impactor, posteriormente verter el lavado en el segundo impactor para lavarlo. Finalmente, verter los 25 ml de HCl 8N utilizados en el recipiente. Marcar la altura del líquido en el recipiente para identificar pérdidas durante el transporte.

10.4.6 Recipiente No. 6 (Sílica gel). Observar el color de la sílica gel para determinar si ha sido utilizada completamente, escribir la anotación pertinente en la bitácora. Transferir la sílica gel de su impactor a su recipiente original y séllelo. Puede usarse un embudo para facilitar esta operación, no usar agua ni otro tipo de líquido, debido a que la ganancia de peso de la sílica gel se utiliza para calcular la humedad, como alternativa, utilizar una balanza granataria para determinar el peso de sílica gel, redondeando al 0.5 g más cercano.

10.4.7 Recipiente No.7 (Blanco de acetona). Si se determinan partículas, por lo menos una vez, durante el muestreo, verter 100 ml de la acetona utilizada para el proceso de recuperación en el recipiente No. 7, identificarlo y sellarlo.

10.4.8 Recipiente No. 8 A, (blanco de HNO_3 0,1N). Por lo menos, una vez durante el muestreo, agregar 300 ml de la solución de HNO_3 0,1N utilizada en el proceso de recuperación de la muestra en el recipiente No. 8A, identificar y sellar el recipiente.

10.4.9 Recipiente 8B (Blanco de agua). Por lo menos, una vez durante el muestreo, colocar 100 ml del agua utilizada en el proceso de recuperación de la muestra en el recipiente No. 8B, identificar y sellar el recipiente.

10.4.10 Recipiente No. 9 (Blanco de solución 5% de HNO_3 /10% H_2O_2). Por lo menos, una vez durante el muestreo, verter 200 ml de solución 5% de HNO_3 /10% H_2O_2 utilizada en el impactor de ácido nítrico de la muestra en el recipiente No. 9, identificar y sellar el recipiente.

10.4.11 Recipiente No. 10 (Blanco de solución de KMnO_4 acidificada). Por lo menos, una vez durante el muestreo, verter 100 ml de solución de KMnO_4 acidificada utilizada como solución en los impactores y en el proceso de recuperación de muestra en el recipiente No. 10, identificar y sellar el recipiente.

10.4.12 Recipiente No. 11 (Blanco de HCl 8,0 N). Por lo menos, una vez durante el muestreo, verter 200 ml de agua en un recipiente identificado como No. 11, posteriormente, agregar con agitación 25 ml de HCl 8,0 N, mezclar, identificar y sellar el recipiente.

10.4.13 Recipiente No. 12 (Blanco de filtro). Por lo menos, una vez durante el muestreo, colocar en una caja Petri identificada como No.12, tres filtros no usados del mismo lote que los filtros utilizados en el muestreo. Sellar la caja Petri.

11. Cálculos

11.1 Cálculos de muestreo.

11.1.1 Masa total de agua recolectada en tren de impactores (en estado líquido).

Ecuación No. 10

$$m_T = \sum_{j=1}^4 m_{j,F} - \sum_{j=1}^4 m_{j,I}$$

Donde:

m_T = Masa total de agua recolectada en tren de impactores, (g).

$m_{j,I}$ = Masa Inicial del impactor 'j', (g)

$m_{j,F}$ = Masa Final del impactor 'j', (g)

11.1.2 Condiciones promedio de presión y temperatura en gasómetro.

Ecuación No. 11

$$P_{G, PROM} = P_B + \left(\frac{\sum_{i=1}^N \Delta H_i}{N} \right) \times 249.082052$$

Donde:

$P_{G, PROM}$ = Presión promedio en gasómetro, Pa

P_B = Presión barométrica, Pa

DH_i = Caída de presión en medidor de orificio en el punto de muestreo 'i', pulgadas H_2O

N = Número de puntos de muestreo, adimensional

Ecuación No. 12

$$T_{G, PROM} = \frac{\left[\left(\frac{\sum_{i=1}^N T_{E,i} + \sum_{i=1}^N T_{M,i}}{2 \times N} \right) + 460 \right]}{1.8}$$

Donde:

$T_{G,PROM}$ = Temperatura promedio en gasómetro, °K

$T_{E,i}$ = Temperatura de entrada a gasómetro en punto 'i', °F

$T_{M,i}$ = Temperatura de salida de gasómetro en el punto 'i', °F

N = Número de puntos de muestreo, adimensional

11.1.3 Cálculo del Volumen de Agua Recolectada a Condiciones de Gasómetro (en estado gaseoso).

Ecuación No. 13

$$V_{H_2O, G} = 462.1546 \times \frac{m_T \times T_{G, PROM}}{P_{G, PROM}}$$

Donde:

$V_{H_2O, G}$ = Volumen de Agua Recolectada a Condiciones de Gasómetro, lt

11.1.4. Cálculo del Volumen Real de Gas Seco Muestreado (cuando las pruebas de hermeticidad fueron aprobadas).

Ecuación No. 14

$$\Delta V_{G, REAL} = (V_{G, F} - V_{G, I}) \times \gamma \times 28.32$$

Donde:

$\Delta V_{G, REAL}$ = Volumen real de gas seco muestreado a condiciones de gasómetro, (lt)

$V_{G, I}$ = Volumen Inicial de Gasómetro, ft^3

$V_{G, F}$ = Volumen Final de Gasómetro, ft^3

γ = Coeficiente de Calibración de gasómetro, adimensional

11.1.5 Cálculo del Contenido de Humedad en el Gas Obtenido en el Muestreo (% H_M).

Ecuación No. 15

$$\%H_M = \frac{V_{H_2O, G}}{V_{H_2O, G} + \Delta V_{G, REAL}} \times 100$$

Donde:

% H_M = Contenido de humedad en el gas obtenido en el muestreo, (% volumen).

11.1.6 Cálculo del Contenido de Humedad de Saturación (% H_S).

Estimar la humedad de saturación a las condiciones promedio de los gases en el ducto ($T_{C,PROM}$) y su presión absoluta promedio ($P_{C,PROM}$).

11.1.6.1 Cálculo del Contenido de Humedad (%H). El contenido de humedad real en la muestra es aquel que resulte menor entre H_M y H_S .

Ecuación No. 16

$$\%H = \text{Min}[\%H_M, \%H_S]$$

Donde:

%H = Contenido de Humedad en el Gas, [% volumen].

11.1.6.2 Cálculo de la Temperatura Promedio de Gas en el Ducto ($T_{C,PROM}$).

Ecuación No. 17

$$T_{C, PROM} = \frac{\left[\frac{\sum_{i=1}^N (T_{C, i})}{N} + 460 \right]}{1.8}$$

Donde:

$T_{C, PROM}$ = Temperatura Promedio del Gas, °K

$T_{C, i}$ = Temperatura del Gas en Punto Transversal "i", °F

N = Número Total de Puntos Transversales

11.1.7 Cálculo de la Presión Absoluta Promedio de Gas en el Ducto ($P_{C,PROM}$).

Para esta sección $P_{C,PROM}$ deberá ser expresada en Pa.

11.1.8 Cálculo de la Presión Dinámica Promedio (ΔP_{PROM}).

Ecuación No. 18 y No. 19

$$\sqrt{\Delta P_{PROM}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\sqrt{\Delta P_i})}{N}$$

$$\Delta P_{PROM} = (\sqrt{\Delta P_{PROM}})^2 \times 249.082052$$

Donde:

ΔP_{PROM} = Presión Dinámica Promedio, Pa

ΔP_i = Presión Dinámica en Punto Transversal "i", "H₂O

N = Número Total de Puntos Transversales.

11.1.9 Cálculo del Peso Molecular Base Húmeda (M_{BH}).

Ecuación No. 20

$$M_{BH} = M_{BS} \times [1 - H] + 18 \times H$$

Donde:

M_{BH} = Peso molecular promedio base húmeda, g/gmol o lb./lbmol

M_{BS} = Peso molecular promedio base seca, g/gmol o lb./lbmol

H = Contenido de Humedad, fracción en volumen

11.1.10 Cálculo de la Velocidad Promedio del Gas (V_{PROM}).

Ecuación No. 21

$$V_{PROM} = 128.9032 \times C_P \times \sqrt{\frac{\Delta P_{PROM} \times T_{C, PROM}}{P_{C, PROM} \times M_{BH}}}$$

Donde:

- V_{PROM} = Velocidad Promedio del Gas, m/s
 $T_{C, PROM}$ = Temperatura Absoluta Promedio del Gas, °K
 $P_{C, PROM}$ = Presión Absoluta Promedio del Gas, Pa
 ΔP_{PROM} = Presión Dinámica Promedio, Pa
 C_P = Coeficiente de calibración de Tubo de Pitot, Adimensional
 M_{BH} = Peso molecular promedio base húmeda, g/gmol o lb./lbmol

11.1.11 Cálculo del Isocinetismo Global (%I).

Ecuación No. 22

$$\%I = 3.2892087 \times \frac{\Delta V_{G, REAL} \times P_{G, PROM} \times T_{C, PROM}}{(1-H) \times V_{PROM} \times D_B^2 \times \theta_T \times T_{G, PROM} \times P_{C, PROM}}$$

Donde:

- $\%I$ = Por ciento de Isocinetismo global, adimensional
 V_{PROM} = Velocidad promedio del gas, m/s
 $\Delta V_{G, REAL}$ = Volumen real de gas seco muestreado a condiciones de gasómetro, lt
 $T_{C, PROM}$ = Temperatura absoluta promedio del Gas, °K
 $P_{C, PROM}$ = Presión absoluta promedio del Gas, Pa
 $T_{G, PROM}$ = Temperatura Absoluta Promedio de Gasómetro, °K
 $P_{G, PROM}$ = Presión Absoluta Promedio de Gasómetro, Pa
 θ_T = Tiempo Total de Muestreo, minutos
 D_B = Diámetro de boquilla, en pulgadas
 M_{BH} = Peso molecular promedio base húmeda, g/gmol o lb./lbmol

Criterios de Aceptación de Prueba.

Criterio de aceptación de prueba de: $90 \leq \%I \leq 110$

11.1.12 Cálculo de la Concentración de Partículas Suspendidas Totales.

Ecuación No. 23

$$C_{PST, CNBS} = \frac{[m_{PST, FILTRO} + m_{PST, LAVADO} - C_{PST, BLANCO} \times V_{LAVADO}]}{\Delta V_{G, REAL}} \times \frac{T_{G, PROM}}{298} \times \frac{101325}{P_{G, PROM}} \times 1000$$

Donde:

$C_{PST,CNBS}$	= Concentración de partículas suspendidas totales a condiciones normales Base Seca, mg/m^3
$m_{PST,FILTRO}$	= Masa de partículas recolectada en filtro, mg.
$m_{PST,LAVADO}$	= Masa de partículas recolectada en lavado, mg.
$C_{PST,BLANCO}$	= Concentración de partículas en blanco de medio de lavado, mg/ml.
Δ_{LAVADO}	= Volumen de medio de lavado, ml.
$\Delta V_{G,REAL}$	= Volumen real de gas seco muestreado a condiciones de gasómetro, lt
$T_{G,PROM}$	= Temperatura Promedio de Gasómetro, °K
$P_{G,PROM}$	= Presión Promedio de Gasómetro, Pa

11.1.13 Cálculo del Flujo Volumétrico de Gases en el Ducto.

Ecuación No. 24

$$Q_{DUCTO,CNBS} = 60 \times V_{PROM} \times A_T \times \frac{298}{T_{C,PROM}} \times \frac{P_{C,PROM}}{101325}$$

Donde:

$Q_{DUCTO,CNBS}$	= Flujo volumétrico de gases en el ducto a condiciones normales base seca, m^3/min .
V_{PROM}	= Velocidad promedio de gases, m/s
A_T	= Area transversal interna del ducto, m^2
$T_{C,PROM}$	= Temperatura promedio de gas en ducto, °K
$P_{C,PROM}$	= Presión promedio de gas en ducto, Pa

11.1.14 Cálculo del Flujo Másico de Partículas Suspendidas Totales en el Ducto.

Ecuación No. 25

$$E_{PST} = \frac{60}{1000000} \times C_{PST,CNBS} \times Q_{DUCTO,CNBS}$$

Donde:

E_{PST}	= Flujo másico de partículas en ducto, Kg./h
$Q_{DUCTO,CNBS}$	= Flujo volumétrico de gases en el ducto a condiciones normales base seca, m^3/min
$C_{PST,CNBS}$	= Concentración de partículas suspendidas totales a condiciones normales base seca, mg/m^3

11.2 Cálculo de la concentración de metales

11.2.1 Fracción Analítica 1A-Parte Frontal-Excepto Mercurio.

Ecuación No. 26

$$m_{FH,i} = C_{AI,i} \times F_D \times V_{SOL,1}$$

Donde:

$m_{FH,i}$	= Masa total del metal "i" (excepto Hg), recolectada en la parte frontal del Tren de muestreo, (□ g)
$C_{A1,i}$	= Concentración del metal "i" en la Fracción Analítica 1A, (□ g/ml)

F_D = Factor de dilución correspondiente a la secuencia de tratamiento de la fracción 1A

$V_{SOL,1}$ = Volumen total de la solución de muestra digerida (Fracción 1), (ml)

NOTA: Si las Fracciones Analíticas 1A y 2A se combinan, utilizar alícuotas proporcionales, y posteriormente realice los cambios adecuados en las ecuaciones correspondientes a estos cálculos.

11.2.2 Fracción Analítica 2A-Parte Trasera-Excepto Mercurio.

Ecuación No. 27

$$m_{BH,i} = C_{A2,i} \times F_A \times V_A$$

Donde:

$m_{BH,i}$ = Masa total del metal "i" (excepto Hg) recolectada en la parte trasera del Tren de Muestreo, (µg)

$C_{A2,i}$ = Concentración del metal "i" en la Fracción Analítica 2A, (µg/ml)

F_A = Factor de dilución correspondiente a la secuencia de tratamiento de la Fracción 2A

V_A = Volumen Total de la Solución de Muestra Digerida (Fracción 2A), (ml)

11.2.3 Masa Total de Metales en el Tren de Muestreo-Excepto Mercurio

Ecuación No. 28

$$m_i = (m_{FH,i} - m_{FH,i, BLANCO}) + (m_{BH,i} - m_{BH,i, BLANCO})$$

Donde:

m_i = Masa total del metal "i" (excepto Hg) en todo el Tren de Muestro, (µg)

$m_{FH,i}$ = Masa total del metal "i" (excepto Hg) recolectada en la parte frontal del Tren de Muestreo, (µg)

$m_{BH,i}$ = Masa total del metal "i" (excepto Hg) recolectada en la parte trasera del Tren de Muestreo, (µg)

$m_{FH,i, BLANCO}$ = Masa total del metal "i" (excepto Hg) recolectada en la parte Frontal del Tren de Muestreo para el Blanco Analítico, (µg)

(Ver Ajuste de Blancos para Metales Excepto Hg)

$m_{BH,i, BLANCO}$ = Masa total del metal "i" (excepto Hg) recolectada en la parte trasera del Tren de Muestreo para el Blanco Analítico, (µg)

(Ver Ajuste de Blancos para Metales Excepto Hg)

NOTA: Ajuste de Blancos para Metales Excepto Hg:

11.2.4 Cálculo en la parte frontal:

Ecuación No. 29

$$\text{Si} \longrightarrow 0.0 \leq m_{FH,i, BLANCO} \leq 1.4 \times A_{FILTRO} \Rightarrow m_{FH,i, BLANCO} = m_{FH,i, BLANCO}$$

$$\text{Si} \longrightarrow m_{FH,i, BLANCO} > 1.4 \times A_{FILTRO} \Rightarrow m_{FH,i, BLANCO} = \text{MAX}[(1.4 \times A_{FILTRO}), \text{MIN}(m_{FH,i, BLANCO}, 0.05 * m_{FH,i})]$$

Donde:

Todas las masas están en µg.

A_{FILTRO} = Área de Filtro, (pulg²)

11.2.5 Cálculo en la parte trasera:

Ecuación No. 30

$$\text{Si} \longrightarrow 0.0 \leq m_{BH, i, \text{BLANCO}} \leq 1.0 \Rightarrow m_{BH, i, \text{BLANCO}} = m_{BH, i, \text{BLANCO}}$$

$$\text{Si} \longrightarrow m_{BH, i, \text{BLANCO}} > 1.0 \Rightarrow m_{BH, i, \text{BLANCO}} = \text{MAX}[1.0, \text{MIN}(m_{BH, i, \text{BLANCO}}, 0.05 * m_{BH, i})]$$

Donde:

Todas las masas están en µg.

11.2.6 Fracción Analítica 1B-Parte Frontal-Mercurio.

Ecuación No. 31

$$m_{FH, Hg} = \frac{Q_{FH}}{V_{F1B}} \times V_{SOL, 1}$$

Donde:

 $m_{FH, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte frontal del Tren de Muestreo, (µg) Q_{FH} = Masa total de mercurio en la alícuota seleccionada para digestión y análisis de la Fracción Analítica 1B, (µg) $V_{SOL, 1}$ = Volumen total de la solución de muestra digerida (Fracción 1), (ml) V_{F1B} = Volumen de alícuota analizada de la Fracción 1B (ml)**11.2.7 Fracciones Analíticas 2B, 3A, 3B y 3C-Parte Trasera-Mercurio.**

Ecuación No. 33

$$m_{BH2, Hg} = \frac{Q_{BH2}}{V_{F2B}} \times V_{SOL, 2}$$

Donde:

 $m_{BH2, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la Fracción 2, (µg) Q_{BH2} = Masa total de mercurio en la alícuota seleccionada para digestión y análisis de la Fracción Analítica 2B, (µg) $V_{SOL, 2}$ = Volumen total de la solución de muestra digerida (Fracción 2), (ml) V_{F2B} = Volumen de la Fracción 2B, (ml)

Ecuación No. 34

$$m_{BH3(A+B+C), Hg} = \frac{Q_{BH3(A+B+C)}}{V_{F3(A+B+C)}} \times V_{SOL, 3(A+B+C)}$$

Donde:

 $m_{BH3(A+B+C), Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada por separado en las Fracciones 3A, 3B o 3C, (µg) $Q_{BH3(A+B+C)}$ = Masa total de Mercurio en la Alícuota seleccionada para digestión y análisis de las Fracciones Analíticas 3A, 3B o 3C, (µg) $V_{SOL, 3(A+B+C)}$ = Volumen total, separado, de las Fracciones Analíticas 3A, 3B o 3C, (ml)

$V_{F3(A+B+C)}$ = Volumen analizado, separado, de las Fracciones Analíticas 3A, 3B o 3C, (ml)

Ecuación No. 35

$$m_{BH, Hg} = m_{BH2, Hg} + m_{BH3A, Hg} + m_{BH3B, Hg} + m_{BH3C, Hg}$$

Donde:

$m_{BH, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte trasera del tren de muestreo, (µg)

$m_{BH2, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la Fracción 2, (µg)

$m_{BH3(A+B+C), Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada por separado en las Fracciones 3A, 3B o 3C, (µg)

11.2.8 Masa Total de Mercurio en el Tren de Muestreo.

Ecuación No. 36

$$m_{Hg} = (m_{FH, Hg} - m_{FH, Hg, BLANCO}) + (m_{BH, Hg} - m_{BH, Hg, BLANCO})$$

Donde:

m_{Hg} = Masa total de mercurio en todo el tren de Muestro, (µg)

$m_{FH, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte frontal del Tren de Muestreo, (µg)

$m_{BH, Hg}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte trasera del Tren de Muestreo, (µg)

$m_{FH, Hg, BLANCO}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte Frontal del Tren de Muestreo para el Blanco Analítico, (µg) (Ver Ajuste de Blancos para Mercurio)

$m_{BH, Hg, BLANCO}$ = Masa total de mercurio recolectada en la parte trasera del Tren de Muestreo para el Blanco Analítico, (µg) (Ver Ajuste de Blancos para Mercurio)

NOTA: Ajuste de Blancos para Mercurio:

Ecuación 37

$$\text{Si } \longrightarrow 0.0 \leq (m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO}) \leq 0.6 \Rightarrow (m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO}) = (m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO})$$

$$\text{Si } \longrightarrow (m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO}) > 0.6 \Rightarrow (m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO}) = \text{MAX}[0.6, \text{MIN}[(m_{FH, Hg, BLANCO} + m_{BH, Hg, BLANCO}), 0.05 * (m_{FH, Hg} + m_{BH, Hg})]]$$

Donde:

Todas las masas están en µg.

11.2.9 Cálculo de Concentración de Metales.

Ecuación 38

$$C_{i, CNBS} = \frac{m_i}{\Delta V_{G, REAL}} \times \frac{T_{G, PROM}}{298} \times \frac{101325}{P_{G, PROM}} \times 1000000$$

Donde:

$C_{i, CNBS}$ = Concentración del Metal 'i' a Condiciones Normales Base Seca, mg/m³

m_i = Masa del Metal 'i' Colectada en el Tren de Muestreo, µg

$\Delta V_{G,REAL}$ = Volumen Real de Gas Seco Muestreado a Condiciones de Gasómetro, lt

$T_{G,PROM}$ = Temperatura Promedio de Gasómetro, °K

$P_{G,PROM}$ = Presión Promedio de Gasómetro, Pa

11.2.10 Cálculo del Flujo Másico.

Ecuación No. 39

$$E_i = \frac{60}{1000000} C_{i,CNBS} \times Q_{DUCTO,CNBS}$$

Donde:

E_i = Flujo másico del metal 'i' en el ducto, kg/h

$Q_{DUCTO,CNBS}$ = Flujo volumétrico de gases en el ducto a condiciones normales base seca, m³/min

$C_{i,CNBS}$ = Concentración del metal 'i' a condiciones normales base seca, mg/m³

11.2.11 Mínimos de Detección.

Cuando el resultado del análisis del metal, da por debajo del mínimo detectable del equipo utilizado (Absorción y/o Plasma), se deberá reportar la concentración y emisión del metal como 'menor a' el resultado del mínimo detectable expresado como concentración a condiciones de chimenea. Por ejemplo, si el mínimo detectable del Plomo es de 0.1 µg/ml en la curva de calibración del espectrofotómetro, y el resultado de un definitivo da por debajo de este valor en ambas Fracciones (1A y 2A), la concentración y emisión del metal se calcularían considerando las masas de los blancos como cero, de la siguiente manera:

$$m_{FH, Pb} < 0.1 \times F_D \times V_{SOL,1}$$

$$m_{BH, Pb} < 0.1 \times F_A \times V_A$$

$$m_{Pb} < (m_{FH, Pb} - 0) + (m_{BH, Pb} - 0)$$

$$C_{Pb,CNBS} < \frac{m_{Pb}}{\Delta V_{G,REAL}} \times \frac{T_{G,PROM}}{298} \times \frac{101325}{P_{G,PROM}} \times 1000000$$

$$E_{Pb} < \frac{60}{1000000} C_{Pb,CNBS} \times Q_{DUCTO,CNBS}$$

11.2.12 Blancos Menores al Mínimo de Detección.

Cuando el Blanco de algún metal resulte por debajo del mínimo detectable en alguna fracción, su masa deberá ser considerada con magnitud de cero en dicha fracción, para fines de cálculos de concentración y emisión de dicho metal.

Cuando un metal fue detectado por debajo de su mínimo detectable en alguna fracción, y el blanco por alguna razón presenta un valor por encima del mínimo detectable, la masa del blanco deberá ser considerada con magnitud de cero en dicha fracción, para fines de cálculos de concentración y emisión de dicho metal, y seguir los cálculos indicados en el inciso 11.2.11.

11.2.13 Criterios para Promedios.

Dado que generalmente un muestreo de metales se compone de más de una muestra definitiva, es necesario establecer los criterios a utilizar para el cálculo del promedio global de concentración y emisión obtenidas en todos los resultados. Para lo anterior: (a) el promedio de concentración y emisión de algún metal equivale al promedio aritmético de todos los definitivos ejecutados; (b) en caso de que uno o más de los definitivos posean un resultado 'menor a' (equivalente al mínimo detectable de la curva de absorción, expresado a condiciones de chimenea), y uno o más de los definitivos posean un resultado normal, para el promedio global se deberán de considerar los resultados 'menor a' con magnitud de cero,

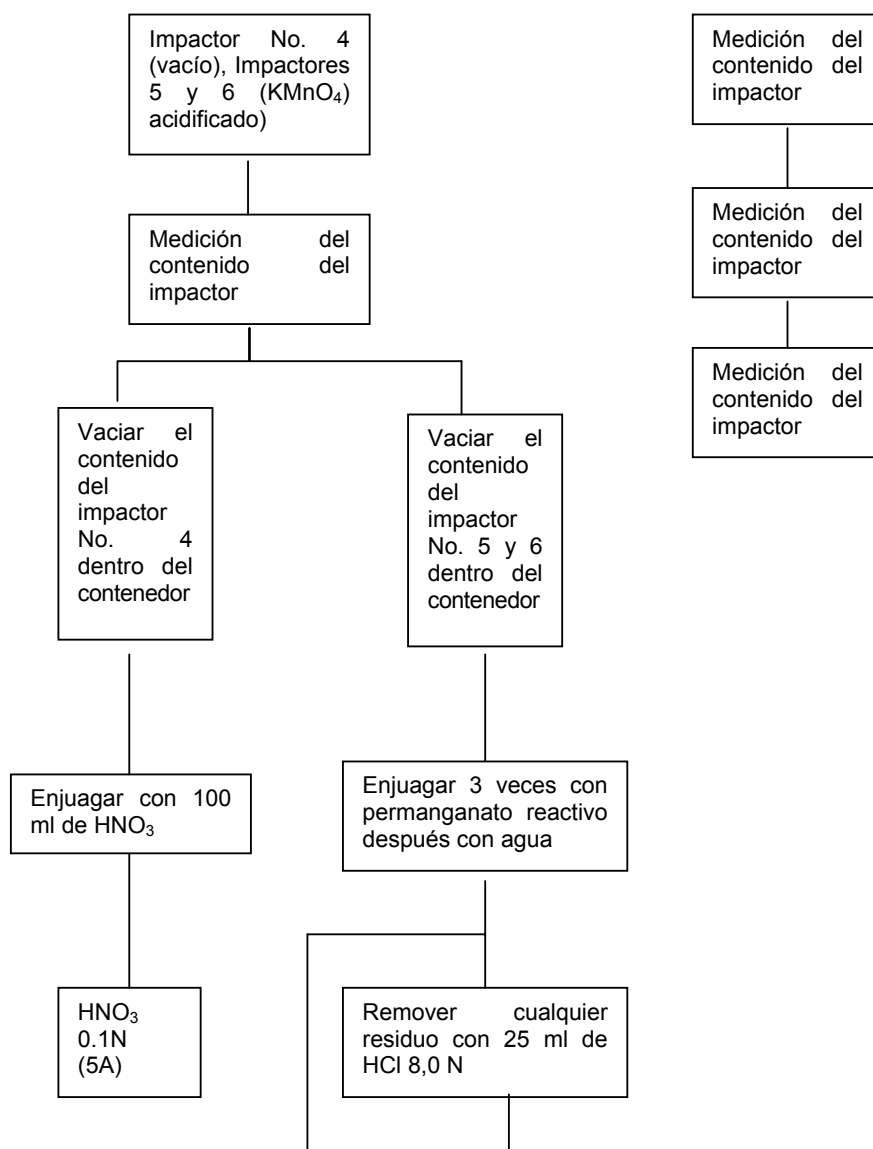
12. Seguridad

12.2 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso. El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas especificadas en este método.

13.3 Todas las muestras que cumplan con la Norma de descarga al alcantarillado en el mismo sistema.

14.1 Determination of metals emissions from stationary sources, "Emission measurement technical information center EMTIC TM -029, Environmental Protection Agency, April 1996.

15.1 Diagrama de flujo para recuperación de muestras.



ANEXO 5A**METODO PARA DETERMINAR POLICLORODIBENZO-p-DIOXINAS (PCDDs)
Y POLICLORODIBENZOFURANOS (PCDFs) EN EMISIONES DE FUENTES ESTACIONARIAS
POR CROMATOGRAFIA DE GASES DE ALTA RESOLUCION ACOPLADO A ESPECTROMETRIA
DE MASAS DE ALTA RESOLUCION (HRGC/HRMS)****Introducción**

Este método está basado en su desempeño, lo cual permite que a futuro no quede obsoleto, ya que podrá actualizarse siempre y cuando se aplique para la misma matriz y rango de trabajo.

El principio de este método se basa en la medición de las tetra-, penta-, hexa-, hepta- y octacloro dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos presentes en un extracto orgánico purificado de la muestra, inyectando una alícuota de 2 µL en el Sistema HRGC/HRMS.

NOTA: Este método está basado en su desempeño, se permite que el laboratorio omita cualquier paso o modifique cualquier procedimiento, suponiendo que todos los requerimientos de desempeño especificados se cumplan. Al laboratorio no se le permite omitir cualquier punto de control de calidad, ni los parámetros que se especifiquen como "NO MODIFICABLES". Los términos "debe", "puede" y "deberá" son mencionados a través de los métodos y están destinados a ilustrar la importancia de los procedimientos para producir datos verificables en los rangos de trabajo del método. El término "debe" es usado para indicar que los desarrolladores de este método encontraron ciertos procedimientos esenciales en muestras analizadas exitosamente; de todas maneras, estos procedimientos pueden ser modificados u omitidos si el laboratorio puede demostrar fehacientemente que la calidad de los resultados no resulta afectada. Los requerimientos para establecer la equivalencia del método se encuentran en la sección 9.

PARAMETROS NO MODIFICABLES

Cromatógrafo de Gases con Columna Capilar de Alta Resolución (HRGC)

Espectroscopia de Masas de Alta Resolución (HRMS)

Contenido

1. Aplicación y Alcances
2. Resumen
3. Definiciones
4. Interferencias
5. Seguridad
6. Equipo y Materiales
7. Reactivos y Patrones
8. Recolección, Preservación y Almacenamiento de Muestras
9. Control de Calidad

10. Calibración**11. Procedimiento****12. Cálculos****13. Desempeño del Método****14. Prevención de la Contaminación****15. Manejo de Residuos****16. Bibliografía****17. Tablas y Figuras****1. Aplicación y Alcances****1.1 Aplicación**

Este método aplica para la determinación en emisiones de fuentes estacionarias industriales de policlorodibenzo-p-dioxinas y policlorodibenzofuranos (PCDDs/PCDFs), está basado en el muestreo isocinético de las corrientes de gases de las fuentes estacionarias para posterior determinación analítica por cromatografía de gases alta resolución acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (HRGC/HRMS).

1.2 Alcance

Los analitos determinados por este método se encuentran listados en la tabla 17.1.,

La sensibilidad de este método depende del nivel de las interferencias de cada matriz.

Este método está restringido para utilizarse sólo bajo la supervisión de analistas expertos en el uso de cromatografía de gases y en la interpretación de sus resultados. Cada analista debe demostrar la habilidad para generar resultados aceptables con este método usando los procedimientos establecidos en la Sección 9.

2. Resumen

2.1 Una muestra es extraída isocinéticamente de la corriente de gas (emisión), se recolecta con una sonda en un filtro de fibra de vidrio y sobre una columna empaquetada de material adsorbente, la muestra no puede separarse en partículas y en fracciones de vapor, las dioxinas y furanos son extraídas de la muestra, separadas por cromatografía de gases de alta resolución y medidas por espectrometría de masas de alta resolución.

2.2 Si se encuentran interferencias, el método provee procedimientos de limpieza selecta para auxiliar al analista en su eliminación.

2.3 Una cantidad específica (Tabla 17.2) de muestra se adiciona con una solución que contenga cantidades específicas de cada uno de los nueve marcadores isotópicos ($^{13}\text{C}_{12}$) de PCDDs y PCDFs listados en la columna 1 de la tabla 17.3. La muestra es entonces extraída de acuerdo al procedimiento específico para la matriz. Las muestras sólidas que muestren una fase acuosa, son filtradas, la fase sólida (incluyendo filtros) y la fase acuosa se extrae separadamente y los extractos se combinan antes del procedimiento de limpieza. La extracción se lleva a cabo con tolueno.

2.4 Los extractos son sometidos a un tratamiento de lavado ácido-base y secados. Seguido por un paso de intercambio de solvente, los extractos se limpian en una columna cromatográfica de alúmina, sílica gel y carbón activado.

2.5 La preparación del extracto final para el análisis HRGC/HRMS se completa por la adición, al concentrado AX-21/Celite 545® (o equivalente) columna de elución, 10 a 50 μL (dependiendo del tipo de matriz) de una solución de nonano que contenga 50 pg/ μL de cada uno de los dos estándares de recuperación $^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4-TCDD y $^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8,9-HxCDD (Tabla 17.3). El primero es usado para determinar el porcentaje de recuperación de los isómeros tetra- y pentaclorado de PCDDs/PCDFs, mientras que el último se usa para determinar el porcentaje de recuperación de los isómeros hexa-, hepta- y octaclorado de PPCDDs/PPCDFS.

2.6 De uno a dos μL del extracto concentrado se inyectan en un sistema HRGC/HRMS capaz de desarrollar un monitoreo de ión selectivo a un poder de resolución de al menos 10,000 (definición del valle del 10%).

2.7 La identificación de OCDD y nueve de los quince isómeros 2,3,7,8-sustitutos (Tabla 17.4), para los cuales se dispone un estándar ^{13}C -marcado en la muestra fortificada y las soluciones de los estándares de recuperación (tabla 17.3), se basa en su elución a un tiempo de retención exacto (dentro de 0,005 unidades de tiempo de retención medido en la rutina de calibración) y la detección simultánea de los dos iones más abundantes en la región del ión molecular. Los seis isómeros remanentes 2,3,7,8-sustituto (por ejemplo, 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,4,7,8-HxCDD; 1,2,3,6,7,8-HxCDF; 1,2,3,7,8,9-HxCDF; 2,3,4,6,7,8-HxCDF y 1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs), para los cuales no hay disponible estándares internos de carbón marcado para la solución fortificación de la muestra, y todos los otros isómeros identificados PPCDDs/PPCDFs se identifican por sus tiempos de retención relativos cayendo dentro de sus intervalos de tiempo de retención PPCDDs/PPCDFs respectivo, como se estableció a partir de los datos de la calibración de rutina y de la detección simultánea de los dos iones más abundantes en la región molecular del ión. La identificación del OCDF se basa en su tiempo de retención relativa a $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDD y de la detección simultánea de los dos iones más abundantes en la región molecular del ión. La confirmación se basa en una comparación de las proporciones de la integración de la abundancia del ión de las especies del ión molecular a sus proporciones de la abundancia teórica.

2.8 La cuantificación total de los isómeros individuales, PCDDs y PCDFs se determina en una curva de calibración de cinco niveles para cada homólogo, durante la cual cada solución de calibración es analizado a la vez.

3. Definiciones

Las definiciones presentadas en esta sección son específicas para este método, pero han sido conformadas para que sean en lo posible de uso común.

3.1 Blanco de Calibración.- Volumen de agua reactivo que se utiliza para calibrar el instrumento. El blanco de calibración es un estándar cero.

3.2 Blanco de Campo.- Consiste en un filtro de fibra de vidrio, libre de compuestos orgánicos con un 99,95% de eficiencia (<0,05 de por ciento de penetración), empacada para el muestreo, y tratada como una muestra en todos los aspectos, incluyendo el contacto con los equipos de campo y expuesta a las condiciones del sitio de muestreo, almacenaje, preservación y todos los procedimientos analíticos. El propósito del blanco de campo es identificar si en el procedimiento de muestreo o durante el transporte ocurrió alguna contaminación de la muestra.

3.3 Blanco de Reactivos.- Es una matriz libre de analitos a la cual se le agregan todos los reactivos en los mismos volúmenes o proporciones usados en el procesamiento de la muestra. El blanco de reactivos debe llevarse a través de la preparación de la muestra y el procedimiento analítico. El blanco de reactivos se usa para documentar la contaminación resultante del proceso analítico.

3.4 Desviación estándar.- Cuando se utiliza este estadístico en el presente método, se refiere a la desviación estándar de la muestra(s), calculada a partir de $n-1$ y no a la de la población (σ) la cual se calcula a partir de n .

3.5 Estándar de Calibración.- Solución preparada de un estándar diluido y/o una solución patrón y utilizada para calibrar la respuesta del instrumento con respecto a la concentración del analito.

3.6 Estándar de Verificación de la Calibración.- Punto medio del estándar de calibración que es utilizado para verificar la calibración inicial en el tiempo.

3.7 Límite de Detección del Método (LDM).- Concentración mínima de un analito que puede identificarse, medirse y reportarse con una confianza de 99% cuando la concentración del analito es mayor a cero.

3.8 Límite práctico de cuantificación (LPC).- Concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación. Este límite puede establecerse entre 5 a 10 veces el LDM.

3.9 Matriz Adicionada (MA) y Matriz Adicionada Duplicada (MAD).- Alícuota de una muestra ambiental para la cual cantidades conocidas de los analitos del método son añadidas en el laboratorio. Las MA y MAD son analizadas exactamente como una muestra. Su propósito es la cuantificación del sesgo y la

precisión causada por la matriz de la muestra. Las concentraciones bases de los analitos en la matriz de la muestra debe determinarse en una alícuota separada y los valores medidos en las MA y MAD corregidas con las concentraciones base.

3.10 Muestra de Control de Calidad (MCC).- Muestra sintética que contiene todos o un subgrupo de los analitos del método a una concentración conocida. La MCC se obtiene de una fuente externa al laboratorio o es preparada de una fuente diferente de los estándares de la fuente de los estándares de calibración. Se usa para revisar el desempeño del laboratorio con materiales de prueba preparados externamente a los procesos normales de preparación.

3.11 Rango de Trabajo.- Rango de la concentración sobre el cual la respuesta del instrumento para el analito es proporcional.

4. Interferencias

4.1 Los solventes, reactivos, materiales de vidrio y otros insumos utilizados durante el procesamiento de las muestras pueden producir artificios y/o líneas de bases elevadas causando un error en la interpretación de los cromatogramas. Puede requerirse la selección específica de reactivos y la purificación de los solventes por destilación en todo el sistema de vidrio. Cuando sea posible, los reactivos se limpian por extracción o enjuague de solventes.

4.2 El uso de reactivos de alta pureza y solventes ayuda a disminuir los problemas de interferencia. Puede requerirse la purificación de solventes por destilación en todos los sistemas de vidrio.

4.3 Las interferencias co-extraídas de la muestra variará considerablemente de fuente a fuente, dependiendo de los procesos industriales que serán muestreados. Los PCDDs y PCDFs están algunas veces asociados con otros compuestos clorados interferentes tales como BPC's y éteres bifenilos policlorados (PCDPE's), naftalenos policlorados y alquildibenzofuranos policlorados los cuales pueden encontrarse en concentraciones altas de varios órdenes de magnitud que aquellos analitos de interés. Los tiempos de retención de los analitos marcados deben verificarse usando estándares de referencia. Estos valores deben corresponder a los intervalos del tiempo de retención establecidos. Mientras que ciertas técnicas de limpieza se proporcionan como parte de este método, algunas muestras pueden requerir de pasos de limpieza adicional para alcanzar límites de detección menores.

4.4 Las columnas capilares de alta resolución son usadas para resolver muchos de los isómeros de PPCDDs y PPCDFS tantos como sean posibles; sin embargo, no se conoce una columna que resuelva todos los isómeros.

5. Seguridad

5.1 La carcinogenicidad de todos los reactivos no ha sido determinada con precisión; de todas maneras, cada sustancia química debe tratarse como potencial peligro a la salud. La exposición a estas sustancias químicas debe reducirse al menor nivel posible. Se sugiere que el laboratorio realice monitoreos de higiene ocupacional de cada reactivo a los que pueda estar expuesto el analista y que dichos resultados estén disponibles para los analistas.

5.1.1 Se ha encontrado que el isómero 2,3,7,8-TCDD es un acnegénico, carcinogénico y teratogénico en estudios con animales de laboratorio. Este es soluble en agua a aproximadamente 200 ppt y en solventes orgánicos a 0.14%. Con base en la disponibilidad toxicológica y las propiedades físicas del 2,3,7,8-TCDD, todos los PCDDs/PCDFs deben manejarse sólo por personal altamente entrenado cabalmente familiarizado con el manejo y procedimientos de precaución y los riesgos asociados.

5.1.2 Se recomienda que el laboratorio maneje soluciones estándares diluidas de los analitos de este método. Sin embargo, si se preparan soluciones primarias, deben prepararse en una campana y un respirador de gases tóxicos debe usarse cuando se manejan altas concentraciones.

5.2 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso. El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas especificadas en este método. Debe tenerse un archivo de referencias de las hojas de información de seguridad el cual debe estar disponible a todo el personal involucrado en estos análisis.

5.3 Los PCDDs/PCDFs y muestras que se sospecha contienen estos compuestos deben manejarse usando esencialmente las mismas técnicas empleadas en el manejo de material radioactivo o infeccioso.

Se requiere de un laboratorio bien ventilado y de acceso controlado. Cada laboratorio debe desarrollar un programa estricto de seguridad para el manejo de estos compuestos.

5.3.1 Instalaciones.- Cuando se manejan muestras de tamaño de partícula muy pequeño (suelos, químicos secos, polvos), todas las operaciones (incluyendo la remoción de muestras desde los contenedores de las mismas, pesado, transferencia y mezcla) deben desarrollarse en una campana de extracción en la cual se demuestre que tiene un adecuado flujo de aire. No se permiten grandes pérdidas en el sistema de ventilación del laboratorio. No deben inhalarse las soluciones diluidas utilizadas normalmente en el trabajo analítico.

5.3.2 Equipo de protección.- Deben usarse guantes de plástico ajustables, bata de laboratorio o delantal, lentes de seguridad o máscara, una campana de extracción adecuado para trabajo radiactivo. Durante las operaciones analíticas que pueden producir aerosoles ascendentes o polvos, el personal debe usar equipos de respiración con filtros de carbón activado. El equipo de protección de los ojos (preferiblemente cubriendo la cara completa) debe usarse mientras se está trabajando con muestras expuestas o estándares analíticos puros. Cuando se sospecha o se conoce que las muestras contienen altas concentraciones de PCDDs/PCDFs, un juego adicional de guantes puede utilizarse debajo de los guantes de látex.

5.3.3 Entrenamiento.- Los analistas y todo el personal que custodie las muestras deberá recibir entrenamiento especial para el manejo de muestras y sustancias altamente peligrosas.

5.3.4 Higiene personal.- Las manos y los antebrazos deben lavarse completamente después de cada manipulación y antes de cada alimento.

5.3.5 Confinamiento.- Todos los materiales que hayan tenido contacto con las muestras que hayan presentado cualquier concentración de dioxinas y furanos deberá tratarse como residuo peligroso.

5.3.6 Emisiones de Vapores.- Las emisiones de vapores de muestras adicionadas desde el cromatógrafo de gases (GC) y desde las bombas de agitación en el espectrómetro de masas (MS) deben pasar a través de una columna de carbón activado o ser burbujeado a través de una trampa que contenga aceite o alcoholes de alta ebullición para condensar los vapores de CDD/CDF.

5.3.7 Manejo de residuos.- Todo el personal que tenga contacto con los residuos producidos del análisis, deberá ser entrenado en el manejo de residuos peligrosos.

5.3.8 Descontaminación

5.3.8.1 Descontaminación del personal.- Después del trabajo analítico el personal deberá lavarse manos y antebrazos con un jabón suave y abundante agua corriente.

5.3.8.2 Materiales de vidrio, herramientas y superficies.- El cloroetano es el solvente menos tóxico que ha mostrado ser el más efectivo. Una limpieza satisfactoria puede completarse con un enjuague con cloroetano, después lavar con cualquier detergente y agua. Si el material de vidrio se enjuaga primero con solvente, entonces el lavado con agua puede disponerse en el desagüe. Dado el alto costo de la disposición, es prudente la disminución de residuos de solventes.

5.3.9 Lavandería.- La ropa que se conoce está contaminada debe colectarse en bolsas de plástico. Las personas que conduzcan las bolsas y laven la ropa deben ser avisadas del peligro y entrenadas en el manejo apropiado. La ropa debe lavarse en una lavadora sin contacto, la lavadora debe trabajar un ciclo antes de ser utilizada nuevamente.

5.3.10 Prueba de limpieza.- Un método exitoso para determinar la limpieza de las superficies de trabajo y los equipos es, limpiar las superficies con un trozo de papel filtro. La extracción y análisis por GC con un detector de captura de electrones (ECD) pueden permitir un límite de detección de 0,1 g; el análisis usando este método puede permitir un límite de detección aún más bajo. Concentraciones menores de 0,1 µg por limpieza indican una técnica de limpieza adecuada; cualquier otra concentración más alta garantiza una limpieza mayor. Una concentración mayor de 10 µg en la limpieza constituye un potencial de peligro agudo y requiere una limpieza expedita, además de los equipos o espacios de trabajo, e indica que han sido empleadas prácticas de trabajo no aceptables.

5.3.11 Equipos de agitación.- El uso de equipos de agitación para la extracción de muestras presenta la posibilidad de ruptura de las botellas de extracción y el derrame de ácidos y solventes orgánicos inflamables. Se sugiere un sistema de contenedor secundario alrededor del agitador para prevenir la

dispersión del ácido y solventes aun en el caso de una ruptura. La velocidad e intensidad de la acción de agitación debe también ajustarse para disminuir la posibilidad de ruptura.

6. Equipo y Materiales

La mención de marcas, modelos y proveedores de equipos y materiales en este método se citan debido a que fueron los utilizados para desarrollarlo y solamente tienen propósitos ilustrativos. Su mención no implica ninguna aprobación oficial. Puede obtenerse un desempeño equivalente usando otros equipos y materiales que no hayan sido especificados en este método, pero la demostración del desempeño equivalente de otros equipos y materiales es responsabilidad del laboratorio que utilice este método.

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son relevantes en este método analítico.

6.1 Sistema Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas.

6.1.1 Cromatógrafo de Gases.- Cromatógrafo de gases con inyector capilar y detector de captura de electrones (ECD) con sistema computarizado de registro y procesamiento de datos.

6.1.2 Espectrómetro de Masas.- Se especifica un instrumento de alta resolución, utilizando una energía de electrón de 70 volts (nominal) en el modo de electrón de impacto de ionización. El sistema debe ser capaz de monitorear una selección de iones (SIM) para al menos 11 iones simultáneamente, con un ciclo de 1 seg. o menos. El tiempo de integración mínimo por SIM es de 50 ms por m/z.

6.1.3 Interfase GC/MS.- Puede usarse cualquier interfase GC/MS que proporcione una respuesta de calibración aceptable para cada analito de interés a la concentración requerida y alcance los criterios de desempeño.

6.1.4 Sistema de datos.- Un sistema de cómputo debe estar en la interfase al espectrómetro de masas. El sistema debe permitir la adquisición y almacenamiento continuo de todos los datos obtenidos a través de la duración del programa cromatográfico.

6.1.5 Equipo de evaporación bajo flujo de nitrógeno.- Equipado con baño de agua controlado en el intervalo de 30 a 60°C, instalado en una campana de extracción.

6.1.6 Balanza capaz de pesar con una exactitud entre 0,01 g y 0,0001 g.

6.1.7 Centrífuga.

6.1.8 Baño de agua, equipado con cobertura de anillos concéntricos y capaz de controlar la temperatura dentro $\pm 2^\circ\text{C}$.

6.1.9 Horno de secado.

6.2 Columnas GC.

6.2.1 Con el propósito de tener una determinación en isómeros específicos para 2,3,7,8-TCDD y para permitir la detección de OCDD/OCDF dentro de un intervalo de tiempo razonable en un análisis HRGC/HRMS, se recomienda el uso de una columna capilar de sílica fundida DB-5 de 60 m.

6.2.2 Columnas cromatográficas de vidrio, de 300 mm * 10,5, con aditamento de llave de PTFE

6.3 Materiales

6.3.1 Pipetas Pasteur.- Desechables de 150-mm de longitud x 5-mm de diámetro interior

6.3.2 Pipetas serológicas desechables de 10 ml para la preparación de la columna de carbón.

6.3.3 Viales de reactivo de 2 ml, de vidrio ámbar. Estos deben silanizarse antes de usarse

6.3.4 Embudos de separación de 125 ml y 2 L

6.3.5 Concentrador Kuderna-Danish (K-D).

6.3.6 Tubo concentrador de 10 ml, graduado con calibración verificada.

6.3.7 Pinzas de vidrio de fondo (con junta de tamaño 19/22) se utiliza para prevenir la evaporación de los extractos.

6.3.8 Matraz de evaporación de 500 ml, anexo al tubo concentrador con resorte

6.3.9 Columna Snyder tres macro bolas

6.3.10 Perlas de ebullición de PTFE o carburo de silicón de malla aproximada de 10/40, lavadas con hexano antes de su uso.

NOTA: Las perlas de ebullición de PTFE, pueden flotar en cloruro de metileno, no pueden trabajar en presencia de cualquier fase acuosa y pueden impregnarse de compuestos orgánicos no polares.

6.3.11 Viales de vidrio, 1 dracma (1/8 de onza) (o equivalente métrico).

NOTA: El reuso del material de vidrio debe minimizarse para evitar un aumento de contaminación. Todo el material de vidrio que es rehusado debe limpiarse escrupulosamente tan pronto como sea posible después de su uso, de acuerdo al siguiente procedimiento: Enjuague el material de vidrio con el último solvente utilizado en él. Lave con agua y detergente caliente, después enjuague con una cantidad copiosa de agua corriente y varias porciones de agua grado reactivo. Enjuague con acetona de alta pureza y hexano y guarde el material de forma invertida o tapando con papel aluminio enjuagado con solvente en un ambiente limpio.

6.3.12 Papel filtro No. 54 o equivalente.- Se recomiendan filtros de fibra de vidrio o tapones de lana de vidrio.

6.3.13 Reservorio de solventes de 125 ml diámetro de 12,5 cm, compatible con la columna de carbón.

6.3.14 Contenedores suficientemente grandes de vidrio o acero inoxidable para mantener los contenidos de un octavo del contenedor de la muestra.

6.3.15 Guantes ajustables desechables.

6.3.16 Espátulas de acero inoxidable.

6.3.17 Adaptador para tubos concentradores.

6.3.18 Trampa Dean-Stark, 5 o 10 ml, con juntas-T, condensador y matraz de 125 ml.

6.3.19 Extractor líquido-líquido continuo.

6.3.20 Material de vidrio del aparato Soxhlet, matraz 500 ml.

6.3.21 Extracto Soxhlet/Dean Stark (opcional), todo de vidrio, matraz de 500 ml.

6.3.22 Embudo de vidrio capacidad para mantener 170 ml de líquido.

6.3.23 Desecador.

6.3.24 Reservorio de solvente (125 ml), 12,35 cm diámetro, compatible con una columna de carbón gravitatoria.

6.3.25 Evaporador rotatorio con baño de agua y temperatura controlada.

6.3.26 Lana de vidrio, extraída con cloruro de metileno, secada y almacenada en un vaso de vidrio limpio.

6.3.27 Vaso de extracción de vidrio de 250 ml, con tapa de PTFE.

6.3.28 Matraces volumétricos, clase A de 10 ml a 1,000 ml.

7. Reactivos y Patrones

Los reactivos que requiere el método deben ser tipo ACS grado reactivo o plaguicida, a menos que otra cosa se indique.

7.1 Agua.- A menos que se indique otro grado, el agua de referencia debe ser grado reactivo tipo I ASTM.

7.2 Reactivos de la Columna Cromatográfica.

7.2.1 Alúmina neutral, malla 80/200. Almacenar en un contenedor cerrado a temperatura ambiente, dentro de un desecador

7.2.2 Alúmina, ácida AG4, extraída en Soxhlet con cloruro de metileno por 24 horas si los blancos muestran contaminación y activada por calentamiento en un contenedor de vidrio cubierto por 24 horas a 190°C. Conservar en frasco de vidrio con tapa cubierta con PTFE.

7.2.3 Sílica gel grado alta pureza, tipo 60, malla 70-230; extraída en Soxhlet con cloruro de metileno por 24 horas si los blancos muestran contaminación, activar por calentamiento en un contenedor de vidrio cerrado por 24 horas a 190°C. Conservar en frasco de vidrio con tapa cubierta con PTFE.

7.2.4 Sílica gel impregnada con hidróxido de sodio. Adicionar una parte (por peso) de solución NaOH 1M a dos partes (por peso) de sílica gel (extraída y activada), mezclar con un agitador de vidrio hasta que esté libre de brumos. Conservar en frasco de vidrio con tapa cubierta con PTFE.

7.2.5 Sílica gel impregnada con ácido sulfúrico (por peso) al 40%. Adicionar dos partes (por peso) de ácido sulfúrico concentrado a tres partes (por peso) de sílica gel (extraída y activada), mezclar con un agitador de vidrio hasta que esté libre de brumos almacenar en frasco de vidrio con tapa de rosca y contratapa de PTFE.

7.2.6 Celite 545® (Supelco) o equivalente.

7.2.7 Carbón activado grado plaguicida, lavado previamente con metanol secar en vacío a 110°C. Almacenar en frasco de vidrio con tapa de rosca y contratapa de PTFE.

7.3 Reactivos.

7.3.1 Ácido sulfúrico H₂SO₄, concentrado, gravedad específica 1,84.

7.3.2 Hidróxido de sodio NaOH al 20% (p/v) en agua.

7.3.3 Cloruro de sodio NaCl reactivo analítico, 5% (p/v) en agua.

7.3.4 Carbonato de potasio K₂CO₃ anhidro reactivo analítico.

7.4 Agente desecador.

7.4.1 Sulfato de sodio (anhidro) Na₂SO₄.- Purificado por calentamiento a 400°C durante 4 horas en un contenedor poco profundo, o por limpieza previa del sulfato de sodio con cloruro de metileno. Si el sulfato de sodio se limpia previamente con cloruro de metileno, un blanco de reactivos debe analizarse, demostrando que éste no interfiere del sulfato de sodio.

7.5 Solventes.

7.5.1 Cloruro de metileno CH₂Cl₂, alta pureza.

7.5.2 Hexano C₆H₁₄. Alta pureza.

7.5.3 Metanol CH₃OH. Alta pureza.

7.5.4 Nonano C₉H₂₀. Alta pureza.

7.5.5 Tolueno C₆H₅CH₃. Alta pureza.

7.5.6 Ciclohexano, C₆H₁₂. Alta pureza.

7.5.7 Acetona CH₃COCH₃. Alta pureza.

7.6 Soluciones de calibración de concentración de alta resolución (Tabla 17.5).- Para calibrar el instrumento preparar cinco soluciones de nonano conteniendo carbones no marcados (totalizando 17) y marcados (totalizando 11) de PCDDs y PCDFs a concentraciones conocidas. Los intervalos de concentración son homólogos dependientes, con el valor menor para la dioxina tetraclorada y furano (1,0 pg/μL) y los valores más altos para los isómeros octaclorados (1,000 pg/μL).

7.6.1 Dependiendo de la disponibilidad de los materiales, estas soluciones de calibración de concentración de alta resolución pueden obtenerse de USEPA. Sin embargo, estándares secundarios adicionales deben obtenerse de una fuente comercial y las soluciones deben prepararse en el laboratorio. La trazabilidad de los estándares debe verificarse contra las soluciones estándares certificadas. Es la responsabilidad del laboratorio que las soluciones de calibración adquiridas o preparadas sean de una concentración adecuada antes de ser utilizadas en el análisis de muestras.

7.6.2 Almacenar las soluciones de calibración en un minivial de 1-ml a temperatura ambiente protegidos de la luz.

7.7 Solución de verificación del desempeño de la columna.- Esta solución contiene los isómeros de la primera y la última elución para cada serie de homólogos de los isómeros desde el tetra- hasta el heptaclorado. La solución también contiene una serie de otros isómeros TCDD para el propósito de documentar la resolución cromatográfica. El $^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8-TCDD también está presente. Se requiere que el laboratorio utilice el nonano como el solvente y ajustar el volumen tal que la concentración final no exceda 100 pg/ μL por congénere. La tabla 17.7 resume la composición cualitativa (requerimiento mínimo) de esta solución de evaluación del desempeño.

7.8 Solución de fortificación de muestra.- Esta solución con nonano contiene los nueve estándares internos a las concentraciones nominales que están listados en la tabla 17.2. La solución contiene al menos un carbón marcado estándar para cada una de las series homólogas y éste es usado para medir las concentraciones de las sustancias nativas (note que el $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDD no está presente en la solución).

7.9 Solución estándar de recuperación.- Esta solución de nonano contiene dos estándares de recuperación, el $^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4-TCDD y $^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8,9-HxCDD, a una concentración nominal, de 50 pg/ μL por compuesto. De 10 a 50 μL de esta solución será adicionada a cada extracto de muestra antes del paso de concentración final y el análisis en el HRGC/HRMS.

7.10 Solución de fortificación para una matriz adicionada.- La solución usada para preparar las muestras MS y MSD, contiene todos los analitos no marcados listados en la tabla 17.5 correspondiendo al HRCC3.

8. Recolección, Preservación y Almacenamiento de Muestras

8.1 Las muestras deben colectarse de acuerdo al procedimiento de muestreo de emisiones en fuentes estacionarias anexo al método para determinar dioxinas y furanos por cromatografía de gases por baja resolución.

8.2 No se adicione ningún preservador a las muestras

8.3 Mantener las muestras a 4°C desde el momento de su colecta hasta el momento de la extracción.

8.4 Todas las muestras deben ser extraídas dentro de los 30 días después de recolectadas y ser completamente analizadas dentro de los 45 días después de la colecta.

9. Control de Calidad

9.1 Aspectos Generales:

Cada laboratorio que utilice este método está obligado a operar un programa de control de calidad (CC) formal. Los requerimientos mínimos de este programa consisten en una demostración inicial de la capacidad del laboratorio para cumplir con las especificaciones de desempeño del método, además realizar análisis continuos de muestras de control de calidad (MCC) para demostrar la precisión y exactitud continuas y el análisis de blancos. El desempeño del laboratorio debe compararse con los criterios aquí establecidos, con objeto de determinar si los resultados de los análisis cumplen con las especificaciones de desempeño del método. El analista debe hacer una demostración inicial de su habilidad para generar una exactitud y precisión aceptables por este método. Esta habilidad debe realizarse como se menciona en la sección 9.2.

9.1.1 El analista debe hacer una demostración inicial de su habilidad para generar una precisión y exactitud aceptable con este método. Esta habilidad se establece como se describe en la sección 9.2.

9.1.2 En reconocimiento de los avances que están ocurriendo en la tecnología analítica y para permitir al analista superar las interferencias de la matriz de la muestra, se le permite al analista ciertas opciones, improvisar separaciones o costos menores de medición. Estas opciones incluyen extracciones, concentraciones, procedimientos de limpieza alternativos y cambios en columnas y detectores. Técnicas determinativas alternativas, tales como la sustitución de espectroscopia o técnicas de inmuno-ensayo y cambios que degraden el desempeño del método, no se permiten. Si una técnica analítica diferente a las técnicas especificadas en este método será utilizada, esta técnica debe tener una especificidad igual o mejor que la especificidad de las técnicas en este método para los analitos de interés.

9.1.2.1 Cada vez que se realice una modificación al método o que se cambie el analista responsable de llevar a cabo esta determinación, el analista designado debe repetir el procedimiento mencionado en la sección 9.2, si el cambio va a afectar el límite de detección del método (LDM), el laboratorio debe demostrar que el nuevo LDM es menor que un tercio del nivel regulatorio o un tercio del LDM de este método, cualquier otro es muy alto. Si la calibración será afectada por el cambio, el analista debe recalibrar el instrumento como se indica en la sección 10.

9.1.2.2 Es obligatorio para el laboratorio mantener los registros de las modificaciones hechas a este método. Estos registros deben de incluir lo siguiente:

- Los nombres, títulos, direcciones y número de teléfono de los analistas que ejecutaron los análisis y modificaciones y el encargado de control de calidad que presenció y verificó los análisis y sus modificaciones.

- Una lista de los parámetros medidos, por nombre y número CAS.

- Escrito donde se expliquen las razones para las modificaciones.

- Los resultados de todas las pruebas de CC del método modificado comparadas con el método original, incluyendo:

- a) Calibración.
- b) Verificación de la Calibración.
- c) Precisión y Recuperación Inicial.
- d) Recuperación de los Compuestos Marcados.
- e) Análisis de Blancos.
- f) Exactitud establecida.

- La información escrita en las bitácoras tanto del equipo como del analista, deben incluir los siguientes datos:

- g) Identificación de la muestra.
- h) Número del lote analítico en el cual se analizó la muestra.
- i) Fecha del análisis.
- j) Procedimiento cronológico utilizado.
- k) Cantidad de muestra utilizada.
- l) Número de muestras de control de calidad analizadas en el lote.
- m) Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición.
- n) Registros de bitácoras, en cintas de respaldo o en otros respaldos de información.
- o) Información cruda reportada por los equipos o por los analistas.
- p) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados del lote analítico.

9.1.3 Se requiere el análisis de blancos para demostrar que no existe contaminación. Los procedimientos y criterios para el análisis de blancos se describen en las secciones 9.5 y 11.

9.1.4 El laboratorio debe adicionar todas las muestras con compuestos marcados para monitorear el desempeño del método. Esta prueba se describe en la sección 9.3. Cuando los resultados de estas adiciones indican un desempeño del método atípico para las muestras, las muestras se diluyen para alcanzar el desarrollo del método dentro de los límites aceptables.

9.1.5 El laboratorio debe en una base continua, demostrar a través de la verificación de la calibración y el análisis de alícuotas de precisión y recuperación continua que el sistema analítico está en control. Estos procedimientos están descritos en la sección 11.

9.2 Criterios del Desempeño del Sistema.- El laboratorio puede usar la columna GC recomendada en la sección 6.2. Deben documentarse todos los criterios de desempeño aplicables (especificados en las Secciones 9.2.1 y 9.2.2) conociéndose antes del análisis de cualquier muestra desarrollada. La sección

11.4 provee las condiciones del GC recomendadas que pueden ser usadas para satisfacer los criterios requeridos. La verificación de la columna GC sólo se requiere al inicio de un periodo de 12 horas durante el cual las muestras serán analizadas. Un blanco de reactivos corrido en el HRGC/HRMS se requiere entre la corrida de calibración y la primera muestra corrida. El mismo blanco de reactivos extraído puede entonces analizarse más de una vez si el número de las muestras dentro de cada lote requiere más de 12 horas de análisis.

9.2.1 Desempeño de la Columna GC.

9.2.1.1 Inyectar 2 µL (sección 6.1.1) de la solución de verificación del desempeño de la columna (sección 7.7) y obtener los datos del monitoreo de ión selectivo (SIM) como se describe en la sección 11.4.2 dentro de un ciclo de tiempo total de < 1 segundo (sección 11.5.4.1).

9.2.1.2 La separación cromatográfica entre el 2,3,7,8-TCDD y los picos representando cualquiera de los otros isómeros TCDD no marcados deben resolverse con un valle de $\leq 25\%$ donde:

Ecuación 1:

$$\text{Porcentaje del valle} = (x/y) (100)$$

donde:

x = medida del 2,3,7,8-TCDD más cercano al isómero de elución.

y = altura del pico del 2,3,7,8-TCDD.

Es la responsabilidad del laboratorio verificar las condiciones adecuadas para la resolución apropiada del 2,3,7,8-TCDD de todos los otros isómeros TCDD. La solución de verificación del desempeño también contiene los primeros y los últimos PCDDs/PCDFs eluados conocidos bajo las condiciones especificadas en este protocolo. Sus tiempos de retención son usados para determinar los intervalos del tiempo de retención

de los ocho homólogos que se usan para propósitos cualitativos y cuantitativos. Todos los picos (que incluye $^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8-TCDD) deben marcarse e identificarse en los cromatogramas. Además, todos los primeros eluados de una serie de homólogos deben marcarse con la letra F, y todos los últimos eluados de una serie de homólogos deben marcarse con la letra L. Cualquier ión seleccionado individual de perfil común (SICP) (para el tetras, éste será el SICP para el m/z 322 y m/z 304) o el homólogo reconstruido del ión común

(para el tetras, éste corresponderá a m/z 320 + m/z 322 + m/z 304 + m/z 306) constituye una forma aceptable de la presentación de datos. También se requiere un SICP para los compuestos marcados (por ejemplo, m/z 334 para el TCDD marcado).

9.2.1.3 Los tiempos de retención para la transferencia de los iones característicos de una serie de homólogos a la serie siguiente más alta debe indicarse en el SICP. Es absolutamente necesario una transferencia exacta en tiempo para monitoreo exacto de estos compuestos. Una tolerancia permitida en la verificación diaria con la solución de verificación del desempeño del GC debe ser mejor que 10 segundos para los tiempos de retención absolutos para todos los componentes de la mezcla. Debe ejercerse especial precaución para el tiempo de transferencia entre el último congénere tetraclorado (por ejemplo, 1,2,8,9-TCDD) y el primer congénere pentaclorado (por ejemplo, 1,3,4,6,8-PeCDF), tal que estos dos compuestos eludan dentro de 15 segundos de cada uno de los otros en la columna DB-5 60 m. Un laboratorio con un sistema GC/MS que no es capaz de detectar ambos isómeros (1,2,8,9-TCDD y 1,3,4,6,8-PeCDF) dentro de un análisis debe tomar acciones correctivas. Si no se usa la columna recomendada, entonces el primero y el último isómero eluado de cada homólogo debe determinarse experimentalmente en la columna que es usada, y los isómeros apropiados deben entonces usarse para la definición del intervalo y los tiempos de transferencia.

9.2.2 Desempeño del espectrómetro de masas.

9.2.2.1 El espectrómetro de masas debe operarse en el modo ionización del electrón. Un poder de resolución estática de al menos 10,000 (10% de la definición del valle) debe demostrarse a una masa apropiada antes de que cualquier análisis se lleve a cabo (sección 11.4.2). La verificación del poder de resolución estático debe desarrollarse al inicio y al final de cada periodo de 12 horas. Sin embargo, se recomienda que una verificación de la resolución estática se haga y documente antes y después de cada

análisis. Deben implementarse acciones correctivas en caso de que el poder de resolución no cumpla con los requerimientos.

9.2.2.2 Los tiempos cromatográficos para PCDDs y PCDFs exceden la longitud de los términos de la estabilidad de la masa del espectrómetro de masas. Debido a que el instrumento se opera en el modo de alta resolución, la masa se deriva de unas pocas ppm (por ejemplo, 5 ppm en masa) puede tener efectos adversos serios en el desempeño del instrumento. Por lo tanto, es obligatoria una corrección de masa derivada. Para este efecto, se recomienda seleccionar un ión de masa más exacto de los compuestos de referencia (se recomienda PFK) usando para la afinación del espectrómetro de masas. La selección del ión más exacto es dependiente de las masas de los iones monitoreados dentro de cada descriptor. La Tabla 17.6 ofrece algunos iones sugeridos para obtener la masa más exacta. Sin embargo, un ión más exacto aceptable a cualquier masa entre el ión más ligero y el más pesado en cada descriptor puede usarse para monitorear y corregir las masas derivadas. El nivel del compuesto de referencia (PKF) medido dentro de la cámara de iones durante los análisis HRGC/HRMS debe ajustarse tal que la amplitud de la mayoría de las señales de los iones más exactos seleccionados (prescindiendo de los números descriptores) no excedan el 10% de la escala completa de deflexión para un grupo dado de parámetros detectados. Bajo esas condiciones, los cambios en la sensibilidad que pueden ocurrir durante el análisis son efectivamente monitoreados.

NOTA: Excesivo PFK (o cualquier otra sustancia de referencia) puede causar problemas de ruido y contaminación de la fuente de iones resultando en un incremento en poco tiempo para fuentes de limpieza.

9.2.2.3 La documentación del poder de resolución del instrumento debe entonces completarse por el registro de los perfiles de los picos de la señal de referencia masa-alta (m/z 380,9760) obtenidos durante el experimento de marcado de picos de arriba por el uso de la masa baja del ión PFK a una referencia de m/z 304,9824. El poder mínimo de resolución de 10,000 debe demostrarse en la masa-alta del ión mientras se transmite a un voltaje de aceleración más bajo que el ión de referencia masa-baja, el cual es transmitido a una sensibilidad completa. El formato del perfil del pico representado debe permitir la determinación manual de la resolución, por ejemplo, el eje horizontal debe estar a una escala de masa equilibrada (uma o ppm por división). El resultado del pico ancho medido (desarrollado a 5% del máximo, el cual corresponde al 10% de la definición del valle) debe aparecer en la copia dura y no puede exceder 100 ppm a m/z 380,9760 (o 0,038 uma a esa masa particular).

9.3 Muestras de control de calidad (MCC).

9.3.1 Muestras de evaluación del desempeño.- Incluye las muestras en medio de todos los lotes que pueden muestrearse (ciegas o doble ciegas) conteniendo cantidades conocidas de isómeros no marcados del 2,3,7,8-sustitutos PCDDs/PCDFs u otros isómeros PPCDDs/PPCDFs.

9.3.2 Soluciones de verificación del desempeño.

9.3.2.1 Al inicio de cada periodo de 12 horas durante el cual las muestras serán analizadas se debe analizar una alícuota de; **1)** la solución de verificación del desempeño de la columna GC, y **2)** solución de calibración de concentración de alta resolución No. 3 (HRCC-3; ver Tabla 5); con el fin de demostrar la resolución del GC adecuada y la sensibilidad, la reproducibilidad de los factores de respuesta, el intervalo de calibración y establecer los intervalos del tiempo de retención del PPCDDs/PPCDFs. Se debe verificar una resolución de masas y el desempeño para demostrar una resolución de masa adecuado usando un compuesto de referencia apropiado (se recomienda PFK). Si no se alcanza el criterio requerido, deben tomarse acciones correctivas antes de analizar cualquier muestra.

9.3.2.2 Para validar positivamente los datos de la muestra, la rutina o la calibración continua (HRCC-3; Tabla 5) y la resolución de la masa debe verificarse el desempeño también al final de cada periodo de 12 horas durante el cual las muestras son analizadas. Además, un blanco de reactivos corrido en el HRGC/HRMS debe registrarse siguiendo una corrida de calibración y la primera muestra corrida.

- a)** Si el laboratorio opera sólo durante un periodo cada día de 12 horas o menos, la solución de verificación del desempeño del GC debe analizarse sólo una vez (al inicio del periodo) para validar los datos adquiridos durante el periodo. Sin embargo, la resolución de masas y la verificación de la calibración continua debe desarrollarse al inicio además de al final del periodo.
- b)** Si el laboratorio opera durante periodos de 12 horas consecutivos, el análisis de la solución de verificación del desempeño del GC debe desarrollarse al inicio de cada periodo de 12 horas. La

resolución de masas y la verificación de la calibración continua de los periodos previos puede usarse para el inicio del siguiente periodo.

9.3.2.3 Los resultados de al menos uno de los análisis de la solución de verificación del desempeño de la columna GC y de dos resoluciones de masa y la verificación de la calibración continua debe reportarse con el dato de la muestra obtenido durante el periodo de 12 horas.

9.3.2.4 Las desviaciones de los criterios especificados para la verificación del desempeño del GC o la verificación para la resolución de masas, invalida todos los datos obtenidos de las muestras positivas entre análisis de la solución de verificación del desempeño y los extractos de aquellas muestras positivas, por lo tanto deberán volverse a analizar. Si la rutina de la corrida de calibración falla al inicio de las 12 horas, deben seguirse las instrucciones de la sección de calibración. Si falla la verificación de la calibración continua al final del periodo de 12 horas en no más del 25% de RPD para los 17 compuestos no marcados y 35% del RPD para los 9 compuestos de referencia marcados, usar la media del RRFs de las dos rutinas de calibración diaria, calcular la concentración del analito, en lugar de obtener el RRFs obtenido de la calibración inicial. Una nueva calibración inicial (nuevo RRFs) se requiere inmediatamente (dentro de dos horas) seguido por el análisis de muestras, siempre que el RPD de la rutina de calibración final exceda el 25% o el 35%, respectivamente. Una falla en el desempeño lleva necesariamente a una nueva calibración inicial seguido inmediatamente del análisis de las muestras esto conlleva a reanalizar todos los extractos de las muestras positivas analizadas antes de que fallará la verificación de la calibración continua final.

9.3.3 La mezcla de la verificación del desempeño del GC, las soluciones de calibración de concentración de alta resolución, y la solución de fortificación de la muestra puede obtenerse del EMSL-CIN. Sin embargo, si no se dispone del EMSL-CIN, los estándares deben obtenerse de otras fuentes, y las soluciones pueden prepararse en el laboratorio. Las concentraciones de todas las soluciones conteniendo 2,3,7,8-sustituto PCDDs/PCDFs, los cuales no se obtienen del EMSL-CIN, deben verificarse por comparación con las soluciones estándares certificadas que están disponibles del EMSL-CIN.

9.3.4 Blancos de campo.- Cada lote de muestras contienen una muestra de blanco de campo que será fortificado antes del análisis de acuerdo a la sección 9.3.4.1. En adición a este blanco de campo, un lote de muestras puede incluir un enjuague, el cual es una porción del solvente (usualmente tricloroetileno) que fue usado para enjuagar el equipo de muestreo. El enjuague es analizado para asegurar que las muestras no fueron contaminadas por el equipo de muestreo.

9.3.4.1 Blanco de campo fortificado.

- a) A un blanco de campo adicionar 100 µL de la solución que contiene los nueve estándares internos (Tabla 17.3) diluida con 1,0 ml de acetona.
- b) Extraer según el procedimiento de las secciones 11.3.1 u 11.3.2, según aplique, adicionar 10 µL de la solución del estándar de recuperación y analizar una alícuota de 2 µL del extracto concentrado.
- c) Calcular la concentración del 2,3,7,8-sustituto del PCDDs/PCDFs (sección 12.2) y el porcentaje de recuperación de los estándares internos.
- d) Extraer y analizar un nuevo blanco de campo fortificado cada vez que un nuevo lote de solventes o reactivos sean utilizados para la extracción de la muestra o para procedimientos de columnas cromatográficas.

9.3.4.2 Muestra de enjuague.

- a) La muestra de enjuague debe fortificarse como una muestra regular.
- b) Tomar una porción de 100 ml ($\pm$ 0,5 ml) de la muestra de solvente de enjuague del equipo (muestra de enjuague), si es necesario filtrar y adicionar 100 µL de la solución conteniendo los nueve estándares internos (Tabla 17.3).
- c) Usando un aparato K-D, concentrar un volumen aproximado de 5 ml.

NOTA: Como una opción, un evaporador rotatorio puede usarse en lugar del aparato K-D para la concentración del enjuague.

- d) Transferir los 5 ml concentrados del tubo concentrador K-D en porciones de 1 ml a un minivial de 1-ml, reduciendo el volumen en el minivial si es necesario con vapor de nitrógeno seco.

- e) Enjuagar el tubo concentrador K-D con dos porciones de 0,5 ml de hexano y transferir los enjuagues al minivial de 1 ml. Aplicar nitrógeno seco tanto como sea necesario.
- f) Justo antes del análisis, adicionar 10 µL de la solución estándar de recuperación (Tabla 17.3) y reducir el volumen hasta su volumen final, tanto como sea necesario. No se requiere columna cromatográfica.
- g) Analizar una alícuota siguiendo los mismos procedimientos para el análisis de muestras.
- h) Reportar el porcentaje de recuperación del estándar interno y la presencia de cualquier compuesto PPCDDS/PPCDFS en µg/L del enjuague de solvente.

9.3.5 Análisis Duplicado.- En cada lote de muestras, colocar la muestra específica para el análisis duplicado y analizar una segunda porción de muestra.

9.3.5.1 Los resultados de los duplicados (porcentaje de recuperación y concentración de los compuestos 2,3,7,8-sustituto de PPCDDS/PPCDFS) deben coincidir con el 25% de la diferencia relativa (la diferencia se expresa como porcentaje de la media). Reportar todos los resultados.

9.3.5.2 Acciones recomendadas para ayudar en la detección de problemas.

- a) Verificar satisfactoriamente el desempeño del instrumento (secciones 9.2 y 9.3). Si es posible, verificar que no se cometieron errores en el pretratamiento de la muestra.
- b) Revisar el procedimiento analítico con el desempeño del personal del laboratorio.

9.3.6 Matriz adicionada (MA) y matriz adicionada duplicada (MAD).

9.3.6.1 Establecer la muestra para el análisis de MA y MAD (la muestra puede marcarse "volumen doble").

9.3.6.2 Adicionar un volumen apropiado de la solución de fortificación de la matriz adicionada (sección 7.10) y de la solución de la fortificación de la muestra (sección 7.8), ajustar el nivel de fortificación como se especifica en la Tabla 17.2 bajo niveles de adición IS.

9.3.6.3 Analizar las muestras MA y MAD como se describe en la sección 11.

9.3.6.4 Los resultados obtenidos de las muestras MA y MAD (concentraciones de 2,3,7,8-sustituto PCDDs/PCDFs) deben concordar dentro de 20% de la diferencia relativa.

9.4 Estándares Internos del Porcentaje de Recuperación.- Para cada muestra, calcular el porcentaje de recuperación del blanco de reactivos y el enjuague. El porcentaje de recuperación debe estar entre el 40 y el 135% para todos los estándares internos del 2,3,7,8-sustituto.

NOTA: Un porcentaje de recuperación alto o bajo para un blanco no requiere descartar el dato analítico pero puede indicar un problema potencial con futuros datos analíticos.

9.5 Criterios de identificación.

9.5.1 Si cualquiera de los criterios de identificación aparecen en las secciones 11.5.4.1(a) hasta la 11.5.4.1(d) y no son cumplidos para una serie de homólogos, se reporta que la muestra no contiene un isómero marcado del 2,3,7,8-sustituto PPCDDS/PPCDFS para aquellas series de homólogos al calcular el límite de detección.

9.5.2 Si el primer criterio de identificación inicial (secciones 11.5.4.1(a) hasta la 11.5.4.1(d)) se cumple, pero los criterios que aparecen en las secciones 11.5.4.1(e) y 11.5.4.2(a) no se cumplen, se presume que aquellas muestras contienen contaminantes que interfieren. Esto debe anotarse en la forma de reporte analítico y la muestra debe volver a correrse o reanalizarse el extracto.

9.6 Porciones no utilizadas de muestras o extractos de muestras deben preservarse durante seis meses después de entregados los resultados.

9.7 Debe minimizarse el reuso de material para evitar problemas de contaminación.

10. Calibración

10.1 Calibración inicial.- La calibración inicial se requiere antes del análisis de cualquier muestra para PCDDs y PCDFs. También si cualquier rutina de calibración no cumple con los criterios.

10.1.1 Las cinco soluciones de calibración de concentración de alta resolución listadas en la Tabla 17.6 deben usarse para la calibración inicial.

10.1.2 Preparar el instrumento con PFK como se describe en la sección 11.4.2.1.

10.1.3 Inyectar 2 µL de la solución de verificación del desempeño de la columna GC (sección 7.7) y obtener los datos de la masa espectral SIM como se describe en la sección 11.4.2.2. El ciclo de tiempo total debe ser < 1 seg. El laboratorio no debe desarrollar cualquier análisis extra hasta que se demuestre y documente que los criterios listados en la sección 9.2.1. se han cumplido.

10.1.4 Usando las mismas condiciones de GC y MS que producen resultados aceptables con la solución de verificación del desempeño de la columna, analizar 2 µL de la porción de cada una de las cinco soluciones de calibración concentradas con los siguientes parámetros de operación del espectrómetro de masas.

10.1.4.1 La proporción de la corriente del integrador de iones para los iones que aparecen en la Tabla 17.9 (series de homólogos de la cuantificación de iones) debe estar dentro de los límites de control indicados (grupo para cada serie de homólogos).

10.1.4.2 La proporción de la corriente del integrador de iones para los iones pertenecientes a los estándares internos y de recuperación con carbonos marcados deben estar dentro de los límites de control estipulados en la Tabla 17.9.

NOTA: Las secciones 10.1.4.1 y 10.1.4.2 requieren que las 17 proporciones de los iones de la sección 10.1.4.1 y las once proporciones de los iones de la sección 10.1.4.2 estén dentro de los límites especificados de control simultáneamente en una corrida. Es la responsabilidad del laboratorio tomar acciones correctivas si la proporción de las abundancias de los iones están fuera de los límites.

10.1.4.3 Para cada SICP y para cada señal GC correspondiendo a la elución de los analitos marcados y de sus estándares marcados, la proporción señal-a-ruido (S/N) debe ser mejor que o igual a 2,5.

Se requiere la medición de S/N para cualquier pico GC que tiene un S/N aparente de menos de 5:1. El resultado de los cálculos debe aparecer en el SICP por arriba del pico GC en cuestión.

10.1.4.4 Con referencia en la Tabla 17.10, calcular los 17 factores de respuesta relativos (RRF) para los analitos no marcados [RRF(n); n = 1 a 17] relativo a sus estándares internos apropiados (Tabla 17.6) y los nueve RRFs para los estándares internos marcados ¹³C₁₂ [RRF(m); m = 18 a 26] relativo a los dos estándares de recuperación de acuerdo a la siguiente ecuación:

Ecuación 2:

$$RRF(n) = A(x) * Q(is)/Q(x) * A(is)$$

Ecuación 3:

$$RRF(m) = A(is) * Q(rs)/Q(is) * A(rs)$$

donde:

A(x) = suma de las abundancias de la integración de iones de la cuantificación de iones (Tablas 17.7 y 17.10) para PCDDs/PCDFs marcados.

A(is) = suma de las abundancias de los iones integrados de los iones cuantificados (Tablas 17.1 y 17.10) para los estándares internos marcados.

A(rs) = suma de las abundancias de la integración de iones de los iones cuantificados (Tablas 17.7 y 17.10) para los estándares de recuperación marcados.

Q(is) = cuantificación del estándar interno inyectado (pg).

Q(rs) = cuantificación de los estándares de recuperación inyectados (pg), y

Q(x) = cuantificación de los analitos PPCDDs/PPCDFs no marcados inyectados.

El RRF(n) y el RRF(m) son cantidades adimensionales; las unidades usadas para expresar Q(is), Q(rs) y Q(x) deben ser las mismas.

10.1.4.5 Calcular el RRF y sus respectivos porcentajes de desviación relativa estándar (%RSD) para las cinco soluciones de calibración:

Ecuación 4:

$$RRF(n) = 1/5 \sum RRF_j (n)$$

j = 1

donde:

n = representa un congénere particular (2,3,7,8-sustituto) del PPCDDS/PPCDFS (n = 1 a 17; Tabla 17.10);

j = es el número de inyección (o número de solución de calibración; j = 1 a 5), y

10.1.4.6 Los factores de respuesta relativos que serán usados para la determinación de la concentración de los isómeros totales en las series de homólogos (Tabla 17.10) son calculados como sigue:

- a) Para isómeros que pertenecen a una serie de homólogos que contienen sólo un isómero (por ejemplo, OCDD y OCDF) o sólo un isómero 2,3,7,8-sustituto (Tabla 17.5; TCDD, PeCDD, HPPCDDs y TCDF), la media del RRF usado será la misma que la media del RRF determinado en la sección 10.1.4.5.

NOTA: Las soluciones de calibración no contienen estándares internos tal como $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDF. Esto es debido a un poder de resolución de 12,000 se requiere para resolver el ión $[\text{M}+6](+)$ del $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDF del ión $[\text{M}+2](+)$ de OCDD (y $[\text{M}+4](+)$ de $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDF con $[\text{M}](+)$ de OCDD). Por lo tanto, el RRF para el OCDF se calcula relativo a $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDD.

- b) Para isómeros que pertenecen a una serie de homólogos con más de un isómero 2,3,7,8-sustituto (Tabla 17.5), la media del RRF usado para aquella serie de homólogos será la media calculada del RRFs para todos los isómeros 2,3,7,8-sustitutos usando la siguiente ecuación:

Ecuación 5:

$$RRF(k) = 1/t \sum RRF$$

$$n = 1$$

donde:

k = 27 a 30 (Tabla 17.10), con 27 = PeCDF; 28 = HxCDF; 29 = HxCDD y 30 = HPPCDFs,

t = número total de los isómeros 2,3,7,8-sustitutos presentes en las soluciones de calibración (por ejemplo, dos para PeCDF, cuatro para HxCDF, tres para HxCDD y dos para HPPCDFs).

NOTA: Presumiblemente, los factores de respuesta del HRGC/HRMS de diferentes isómeros dentro de una serie de homólogos son diferentes. Sin embargo, este protocolo analítico hará la suposición que la respuesta HRGC/HRMS de todos los isómeros en una serie de homólogos que no tienen el patrón del 2,3,7,8-sustituto son el mismo como las respuestas de uno o más de los isómeros 2,3,7,8-sustituto en aquella serie de homólogos.

- c) Los factores de respuesta relativos $[RRF(m)]$ que serán usados para la determinación de los porcentajes de recuperación para los nueve estándares internos se calcula como sigue:

Ecuación 6:

$$RRF(m) = A(is)(m) \cdot Q(rs) / Q(is)(m) \cdot A(rs) \cdot 5$$

Ecuación 7:

$$RRF(m) = 1/5 \sum RRFj(m)$$

$$j = 1$$

donde:

m = 18 a 26 (tipo de congénere);

j = 1 a 5 (número de inyecciones);

A(is)(m) = suma de la abundancia de la integración de iones de los iones cuantificados (Tabla 17.7 y 17.10) para un estándar interno dado (m = 18 a 26);

A(rs) = suma de la abundancia de la integración de iones (Tabla 17.7 y 17.10) para los estándares de recuperación apropiados (ver Tabla 17.6, pies de nota);

Q(rs), Q(is)(m) = 5 cantidades respectivamente, el estándar de recuperación (rs) y un estándar interno particular (es 5 m) inyectado (pg);

RRF(m)	=	factor de respuesta relativa de un estándar interno particular (m) relativo a un estándar de recuperación apropiado, determinado de inyección, y
RRFj(m)	=	5 factores de respuesta relativo promedio calculado de un estándar interno particular (m) relativo a un estándar de recuperación apropiado, determinado de las cinco inyecciones de la calibración inicial (j).

10.2 Criterios de aceptación de la calibración- Los criterios listados abajo para la aceptación de la calibración deben cumplirse antes del desarrollo del análisis.

10.2.1 El porcentaje de la desviación estándar relativa para la media de los factores de respuesta [RRF(n) y RRF(m)] de los 17 estándares no marcados no debe exceder $\pm 20\%$ y aquel para los 9 compuestos de referencia marcados no debe exceder $\pm 30\%$.

10.2.2 La relación S/N para las señales GC presentes en cada SIPC (incluyendo los primeros para los estándares marcados) debe ser > 10 .

10.2.3 Las proporciones isotópicas (Tabla 17.9) deben estar dentro de los límites de control especificados.

NOTA: Si los criterios de aceptación de la calibración listados en la sección 10.2.1 se cumplen, el RRF analítico especificado puede entonces ser considerado como independiente de la cantidad del analito para el intervalo de concentración de la calibración. La media del RRF será utilizado para todos los cálculos hasta que la rutina de calibración no cumpla los criterios. En ese momento, debe calcularse una nueva media del RRF a partir de un nuevo grupo de inyecciones de las soluciones de calibración.

10.3 Rutina de Calibración (Verificación de la Calibración Continua).- Las rutinas de calibración deben desarrollarse al inicio de cada periodo de 12 horas después de verificar un desempeño exitoso de la resolución de masas y la resolución del GC. Una rutina de calibración también se requiere al final de un periodo de 12 horas.

10.3.1 Inyectar 2 μL del estándar HRCC-3 de la solución de calibración concentrada (Tabla 17.6). Usando las mismas condiciones del HRGC/HRMS de la sección 11.4.1 y 11.4.2, determinar y documentar una calibración aceptable como se provee en la sección 10.4.

10.4 Criterios para la Aceptación de la Rutina de Calibración-Los siguientes criterios deben cumplirse antes de que se desarrolle el resto del análisis.

10.4.1 Los RRFs medidos [RRF(n) para los estándares no marcados] obtenidos durante las corridas de la rutina de calibración deben estar dentro de $\pm 20\%$ de los valores medios establecidos durante la calibración inicial (sección 10.1.4.5).

10.4.2 Los RRFs medidos [RRF(m) para los estándares marcados] obtenidos durante las corridas de la rutina de calibración debe estar dentro $\pm 30\%$ de los valores medios establecidos durante la calibración inicial (sección 10.1.4.7).

10.4.3 La proporción de la abundancia de iones (Tabla 17.9) debe estar dentro de los límites de control permitidos.

10.4.4 Si cualquiera de los criterios de las secciones 10.4.1 y 10.4.2 no se satisfacen, repetir una vez más. Si estos criterios no sean satisfecho aún, el proceso de rutina de calibración completo debe revisarse. Esto se realiza ya que no siempre se puede guardar todos los criterios de RRF. Por ejemplo, ha ocurrido que el criterio del RRF para $^{13}\text{C}_{12}$ -HPPCDDs y $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDD no se cumple; sin embargo, los valores de RRF para los compuestos correspondientes no marcados estuvieron rutinariamente dentro de los criterios establecidos en el método. En estos casos, 24 de los 26 parámetros RRF tienen que cumplir con los criterios de control de calidad de los datos para los valores de los HPPCDDs y OCDD no marcados, no fueron acordados como un resultado del evento de calibración. En estas situaciones, el analista debe registrar el efecto que cubre todos los datos como se requiere para los datos de calidad y decidir una acción apropiada. Deben tomarse acciones correctivas en razón, por ejemplo, si los compuestos para los cuales los criterios RRF no fueron cumplidos incluyendo tanto los estándares internos correspondiente como los compuestos no marcados. Si los criterios de la proporción de la abundancia-ión no se satisfacen, refiera a la nota de la sección 10.1.4.2 para la resolución.

NOTA: Una calibración inicial debe llevarse a cabo siempre que el HRCC-3, la fortificación de la muestra o la solución del estándar de recuperación se reemplaza por una nueva solución de un lote diferente.

11. Procedimiento

11.1 Muestreo.- Debido a la complejidad del método, se requiere que los muestreadores estén entrenados y tengan amplia experiencia para asegurar la veracidad y reproducibilidad de los resultados.

11.1.1 Pruebas preliminares obligatorias.- Todos los componentes deben calibrarse de acuerdo a los procedimientos APTD-0576 o una calibración similar.

11.1.1.1 Pesar varias porciones de 200 a 300 g de sílica gel en contenedores herméticos con una precisión de 0,5 g o como una alternativa pesar directamente en los impactores que serán utilizados en el tren de muestreo un poco antes de utilizarse.

11.1.1.2 Revisar los filtros visualmente a contraluz para detectar fallas en el filtro y prevenir fugas. Etiquetar los frascos que contendrán los filtros y guardar en ellos los filtros pesados.

11.1.1.3 Estabilizar los filtros a $20 \pm 5,6^{\circ}\text{C}$ a presión atmosférica durante 24 horas pesando los filtros cada 6 horas para asegurarse que se ponen a peso constante o sea que no deberán variar más de 0,1 mg de la última pesada. Durante las pesadas nunca deberán exponerse los filtros por más de 2 minutos a una humedad relativa mayor a 50%. Alternativamente los filtros pueden secarse en un horno a 105°C por 3 horas y guardarse en desecador.

11.1.2 Determinaciones preliminares.- Seleccionar el sitio de muestreo y el número de puntos de muestreo de acuerdo al procedimiento descrito en el Método de muestreo de emisiones en fuentes estacionarias para determinación de metales.

11.1.2.1 Determinar la presión de la chimenea, temperatura y velocidad de los gases, de acuerdo al procedimiento descrito en el método descrito en la Norma Mexicana NMX-AA- 009-93, verificar las fugas en las líneas del tubo Pitot.

11.1.2.2 Determinar el contenido de humedad utilizando el procedimiento descrito en el método descrito en la Norma Mexicana NMX- AA-54-1978.

11.1.2.3 Determinar el peso molecular del gas de la chimenea en base seca de acuerdo al procedimiento descrito en el Método de muestreo de emisiones en fuentes estacionarias para determinación de metales.

11.1.2.4 Seleccionar el tamaño de la boquilla según la velocidad de los gases, de tal manera que no sea necesario algún cambio de boquilla para poder mantener el muestreo isocinético. Durante la corrida no cambiar el tamaño de la boquilla.

11.1.2.5 Asegurar que la presión diferencial sea adecuada y seleccionar el rango de velocidades que se encontrarán en la chimenea durante la corrida.

11.1.2.6 Seleccionar la longitud adecuada de la sonda de muestreo, de manera que todos los puntos transversales puedan muestrearse. Para muestrear chimeneas grandes considerar el muestreo por los lados opuestos para poder determinar el número suficiente de puntos transversales.

11.1.2.7 El tiempo total de muestreo debe ser mayor o igual al tiempo mínimo para muestrear el volumen requerido.

11.1.2.8 Se recomienda que el tiempo en cada punto transversal muestreado sea al menos de 2,0 minutos.

11.1.3 Limpieza del Material.- Todas las partes de vidrio del tren de muestreo, incluido el módulo de la resina y los impactores deben lavarse como se especifica en la Sección 3 A del Manual de Métodos Analíticos para Análisis de Residuos de Plaguicidas en Muestras Ambientales y Humanas de la USEPA. Debe tenerse especial cuidado en la limpieza de las partes que tuvieron grasa de silicona en las conexiones de vidrio. Los residuos de grasa deben removerse completamente por el remojo durante varias horas en mezcla crómica antes de la rutina de limpieza mencionada.

11.1.3.1 Todo el material de vidrio debe enjuagarse con cloruro de metileno antes de usarse en el tren de muestreo de PCDDs/PCDFs.

11.1.4 Módulo de la Resina XAD-2.- Usar una cantidad suficiente (al menos 30 g o 5 gramos/ m^3 del gas a muestrearse) de resina XAD-2 limpia para llenar completamente el módulo contenedor, el cual ha sido previamente limpiado y enjuagado con hexano. La trampa y la lana de vidrio deben enjuagarse en repetidas ocasiones con los disolventes que se utilizan para lavar la resina. El contenedor de la resina no debe destaparse hasta que se va a montar el tren de muestreo.

11.1.4.1 La adición de los estándares surrogados debe realizarse en el laboratorio de 6 a 12 horas antes de iniciar el muestreo.

11.1.5 Si se usan impactores para condensar la humedad de los gases de la chimenea prepararlos de la siguiente manera:

11.1.5.1 Colocar 100 ml de agua en el primer impactor y 100 ml de etilenglicol o agua en el segundo, en el tercer impactor colocar 250 a 300 gramos de sílica gel previamente pesada, anotar en la bitácora el peso, ya que se utilizará para el cálculo de la humedad por gravimetría.

NOTA: No utilizar grasas de silicón o de otra clase para sellar fugas.

11.1.5.2 Colocar el contenedor en un lugar limpio para más tarde utilizarlo en la recuperación de la muestra.

11.1.5.3 Utilizando pinzas o guantes colocar el filtro en el portafiltros asegurándose que quede centrado de tal manera que el empaque quede sellado, revisar el portafiltros y el filtro para detectar rasgaduras.

11.1.5.4 Marcar los puntos transversales a muestrear con cinta resistente al calor colocándola alrededor de la sonda.

11.1.5.5 Ensamblar el tren de muestreo y colocar hielo en trozos alrededor de los impactores.

11.1.6 Procedimiento para revisión de fugas.

11.1.6.1 Prueba previa de revisión de fugas. Se requiere una verificación previa de fugas según el siguiente procedimiento:

11.1.6.2 Después de que el tren de muestreo ha sido ensamblado encender el sistema de calentamiento de la sonda y esperar a que alcance las condiciones requeridas de operación, permitir que la temperatura se estabilice. Revisar fugas en todas las uniones y conexiones del tren de muestreo y conexiones de la boquilla por medio de la hendidura de la boquilla con un tapón de PTFE limpio, aplicar vacío de 380 mm de Hg. (15").

NOTA: Puede usarse un vacío más bajo a condición de que en ningún momento de la prueba se rebase tal vacío.

11.1.6.3 Una fuga en exceso de 4% del promedio del rango de muestreo o 0,00057 metros cúbicos por minuto es inaceptable.

11.1.7 Verificación de fugas en el tren de muestreo.- Para verificar fugas en el tren de muestreo, utilizar el siguiente procedimiento:

11.1.7.1 Iniciar bombeando con la válvula de "by-pass" totalmente abierta y la válvula del ajuste grueso totalmente cerrada. Parcialmente abrir la válvula del ajuste grueso y lentamente cerrar la de "by-pass" hasta obtener el vacío adecuado.

No regresar la válvula del "by-pass" ya que podría regresar agua al portafiltro, si el vacío deseado se excede, verificar las fugas a ese valor de vacío y terminar de revisar las fugas como se indica abajo y continuar.

11.1.7.2 Cuando se termina de revisar las fugas, primero remover lentamente el tapón que se colocó en la boquilla, inmediatamente apagar la bomba de vacío. Debe cuidarse que la sílica gel no se humedezca.

11.1.8 Verificación de fugas durante el muestreo:

11.1.8.1 Si durante el muestreo un componente (ejemplo el filtro, un impactor u otro ensamble) se cambia, deben verificarse las fugas inmediatamente después de haber hecho el cambio. La verificación de las fugas debe realizarse según la sección 11.1.6 excepto que deberá hacerse a un vacío igual o mayor al valor máximo registrado en la prueba. Si la fuga detectada presenta un flujo menor a 0,00057 m³/min o 4% del flujo promedio muestreado el resultado es aceptable sin necesidad de corrección. Si la fuga es mayor a lo estipulado corregir el volumen total según la sección 11.1.10 de este método o el muestreo se debe anular.

11.1.9 Verificación de fugas posterior.

11.1.9.1 Es obligatorio una verificación de fugas al concluir cada uno de los muestreos. La verificación de fugas deberá realizarse según el procedimiento de la sección 11.1.6 excepto que debe conducirse a un vacío igual o mayor al máximo registrado durante la prueba. Si el flujo de la fuga no es mayor a 0,00057 m³/min

o 4% del promedio del flujo muestreado el resultado es aceptable y no requiere que se aplique la corrección al total del flujo muestreado. Si la fuga es mayor corregir el volumen final según la sección 11.3 de este método o el muestreo se debe anular.

11.1.10 Corrección de una fuga excesiva.

11.1.10.1 El volumen muestreado obtenido mediante la ecuación que se da en la sección 12.3 de este método, se corrige por medio de la ecuación 5 si excede el máximo aceptable de fugas, reemplazar (Vm) en la ecuación 12.3 por:

Ecuación 8:

$$Vm = (Li-La)Oi-(Lp-La)Op$$

donde:

Vm = Volumen de gas muestreado y medido.

La = Máximo aceptable de fugas 0,00057 metros cúbicos por minuto (0,02 cfm) o 4% del flujo promedio muestreado.

Lp = Volumen de fuga observada durante la verificación de fugas al final de la prueba.

Li = Volumen de fuga observado durante la verificación realizada en los diferentes muestreos (i=1,2,3,...n), metros cúbicos por minuto.

Oi = Tiempo de muestreo entre dos sucesivas verificaciones de fugas, iniciando con el intervalo de primero y el segundo.

Op = Tiempo de muestreo entre la última verificación de fugas y la prueba final.

Substituya solamente los siguientes rangos (Li o Lp) los cuales excedan (La).

11.1.11 Operación del Tren.

11.1.11.1 Durante el muestreo, mantener el flujo dentro de un $\pm 10\%$ del valor isocinético real; para cada corrida registrar la información requerida en la hoja de campo. Asegúrese de registrar la lectura inicial del equipo. Registrar las lecturas del equipo al principio y al final de cada incremento de tiempo en el muestreo, cuando se realice un cambio en el flujo, antes y después de cada verificación de flujo y cuando se suspenda el muestreo.

11.1.11.2 Registrar otras lecturas requeridas en la hoja de campo y llenar una por cada punto de muestreo transversal, por cada incremento significativo que tenga un 20% de variación en la velocidad, se requieren ajustes adicionales en los flujos.

11.1.11.3 Nivelar y ajustar a cero el manómetro inclinado.- El nivel y el cero del manómetro pueden tener variaciones debido a vibraciones y variaciones de temperatura, realizar verificaciones periódicas.

11.1.11.4 Limpiar los puertos de muestreo antes de la corrida de prueba para minimizar el muestreo de los depósitos de material. Para iniciar el muestreo remover la boquilla y verificar que el tubo Pitot y la extensión de la sonda sea la adecuada y que se encuentren bien colocadas. Colocar la boquilla en el primer punto transversal con la punta directamente hacia el flujo de gas.

11.1.11.5 Inmediatamente iniciar el bombeo y ajustar el flujo a la condición isocinética. Si se disponen de nomogramas, éstos sirven de ayuda para ajustar rápidamente el muestreo isocinético.

11.1.11.6 Estos nomogramas están diseñados para cuando se usan tubos Pitot tipo "S" con un coeficiente (Cp) de $0,85 \pm 0,02$ y la densidad del gas equivalente de la chimenea (peso molecular promedio en base seca) (Md) sea igual a 29 ± 4 . Si Cp y Md están fuera de los rangos de inicio, no usar el nomograma sin que se tomen los pasos apropiados para compensar las desviaciones.

11.1.11.7 Cuando las chimeneas tienen una presión negativa significativa, tener atención al cerrar la válvula del ajuste grueso antes de insertar la sonda dentro de la chimenea para prevenir que el agua se regrese. Si es necesario, la bomba puede encenderse con la válvula del ajuste grueso cerrada, cuando la

sonda esté en posición, bloquear o tapar alrededor de la sonda en el puerto de muestreo para que no haya dilución de los flujos de gases.

11.1.11.8 Cuando se esté muestreando la sección transversal de la chimenea debe tenerse cuidado de no bombear cuando se está ensamblando la boquilla en la sonda para no remover material sólido de las paredes.

11.1.11.9 Durante la corrida de prueba tomar las precauciones necesarias para mantener la temperatura del condensador por debajo de 20°C (colocar trozos de hielo al baño de hielo del impactor). Esto ayuda a evitar la pérdida de humedad. También revisar periódicamente el nivel y el cero del manómetro.

11.1.11.10 Si la caída de presión aumenta en el filtro y esto impide la medición isocinética, reemplazar el filtro durante la corrida. Es recomendable se tenga preparado todo un nuevo ensamble o portafiltro para usarse. Antes de operar el nuevo ensamble realizar una verificación de fugas. El total de las partículas será recolectado en los dos filtros.

11.1.11.11 Debe utilizarse un solo tren para obtener la muestra, excepto cuando se requieren muestreos simultáneos de dos o más ductos separados o dos o más lugares diferentes del mismo ducto.

11.1.11.12 Al final de la corrida apagar la bomba, remover la sonda y registrar la lectura final del equipo. Realizar una verificación de las fugas. Las líneas deberán pasar la presente verificación de fugas para dar validez al trabajo.

11.1.12 Método de cálculo del porcentaje de isocinetismo.- Calcular el % de isocinetismo para determinar si la prueba fue válida, en caso contrario se debe llevar a cabo una segunda prueba.

11.2 Recuperación de la Muestra.

11.2.1 Al final del muestreo es necesario limpiar la sonda tan rápido como sea posible para remover la contaminación captada en la chimenea.

11.2.2 Cuando la temperatura permita manejar la sonda con seguridad, limpiar todo el exterior, remover la sonda del tren de muestreo y taparla con papel aluminio previamente lavado con cloruro de metileno.

Sellar la entrada del tren con su tapón y papel aluminio enjuagado con hexano.

11.2.3 Transferir la sonda y los impactores al área de recuperación previamente seleccionada, tapar para asegurar que no se contamine ni se pierda la muestra. En el área de recuperación de la muestra no se debe fumar.

11.2.4 Inspeccionar el tren de muestreo e investigar si hay alguna anomalía, por ejemplo, un filtro roto, fuga de algún líquido, cambio de color, etc.

11.2.5 Contenedor No. 1.- Cuidadosamente remover el filtro del portafiltros y colocarlo en el contenedor identificado como "Contenedor No. 1". Utilizar unas pinzas previamente lavadas para manejar el filtro. Si es necesario doblar el filtro, asegurándose que las partículas queden dentro del mismo. Cuidadosamente transferir al contenedor las partículas y las fibras del filtro que se hayan quedado en el contenedor del filtro. Para limpiar el contenedor del filtro utilizar un cepillo seco e inerte.

11.2.6 Módulo de la Resina.- Remover el módulo de la Resina XAD-2 del tren de muestreo y taparlo con papel aluminio lavado con hexano.

11.2.7 Contenedor de muestra No. 2.- Recuperar cuantitativamente el material depositado en la boquilla, en la sonda, en la línea de transferencia, en la parte frontal del portafiltro y en el ciclón, si fue usado. Primero cepillar y luego enjuagar secuencialmente tres veces con metanol, benceno y cloruro de metileno. Colocar todos los enjuagues en el contenedor No. 2.

11.2.8 Contenedor de muestra No. 3.- Enjuagar la parte posterior del portafiltro, la conexión entre la línea

y el refrigerante (si se usó el condensador separado del contenedor de la resina) tres veces secuencialmente con metanol, benceno y cloruro de metileno y colectarlos en el contenedor No. 3. Si se usó una trampa/condensador, el enjuague de la trampa debe realizarse en el laboratorio después de remover la porción de resina XAD-2. Si se usó una trampa expulsora de agua, el contenido y los enjuagues deben ponerse en el contenedor No. 3. Enjuagar tres veces con metanol, benceno y cloruro de metileno.

11.2.9 Contenedor de muestra No. 4.- Remover el primer impactor, secar y limpiar la parte exterior del impactor. El contenido y los enjuagues depositarlos en el contenedor No. 4. Enjuagar el impactor secuencialmente tres veces con metanol, benceno y cloruro de metileno.

11.2.10 Contenedor de muestra No. 5.- Remover el segundo y tercer impactor, secar la parte exterior y limpiar. Vaciar el contenido y los enjuagues dentro del contenedor No. 5. Enjuagar cada uno con agua tres veces.

11.3 Preliminares al análisis.- En los muestreos de chimeneas van a resultar muestras líquidas y sólidas para su análisis. Las muestras deben combinarse como sigue:

1. El filtro y las partículas colectadas en el filtro (Contenedores No. 1 y No. 2).
2. El contenedor de la muestra No. 3, la resina y los enjuagues del cartucho de resina.
3. Contenedores de la muestra No. 4 y No. 5.

Es preferible que las muestras no se dividan para su análisis, ya que es muy difícil obtenerlas homogéneas como generalmente ocurre con las muestras líquidas. Las muestras sólidas tales como la resina no es homogénea y el filtro es tan pequeño que el límite de detección probablemente no se alcance, si se divide la muestra.

PRECAUCION: Cuando se utiliza este método todas las operaciones deben realizarse en áreas restringidas a personas que estén perfectamente entrenadas en las medidas de seguridad y de protección para evitar exposiciones a la piel.

11.3.1 Extracción de Muestras Líquidas.

11.3.1.1 Contenedor de muestra No. 2.- Concentrar los enjuagues del contenedor de muestra No. 2 a un volumen de 1 a 5 ml usando un Turbo-Vap a una temperatura de 50°C. El residuo contendrá partículas que fueron removidas del tren de muestreo. Combinar el residuo (enjuague tres veces con el contenido del recipiente final de la muestra) en el Soxhlet con el filtro y las partículas y proceder como se indica en la sección 11.3.2.1.

11.3.1.2 Contenedor de muestra No. 3.- Concentrar los enjuagues del contenedor de muestra No. 3 a un volumen de 1 a 5 ml usando un Turbo-Vap a 50°C. Concentrar casi a sequedad. Combinar los residuos (con tres enjuagues del recipiente de muestra final) en el Soxhlet con la muestra de resina y proceder como se describe en la sección 11.3.2.1.

11.3.1.3 Contenedor No. 4 y No. 5.- Combinar el contenido del frasco No. 4 y No. 5 en un embudo de separación. Extraer la muestra tres veces con tres porciones de cloruro de metileno. Combinar la fracción orgánica en un matraz que contenga Na₂SO₄ anhidro. Adicionar 500 µL de tetradecano y concentrar a 500 µL en un Kuderna-Danish o rotavapor y transferir el extracto a un tubo de prueba de 8 ml con hexano. Combinar el extracto en el Soxhlet con las muestras sólidas como se describe en la sección 11.3.2.1

11.3.2 Extracción de Muestra Sólidas.

11.3.2.1 Filtro y Partículas Retenidas.- El Soxhlet debe limpiarse por 8 horas mínimo con el disolvente de extracción y el disolvente debe descartarse. Adicionar 20 gramos de Na₂SO₄ en el cartucho. Cortar el filtro en pequeños trozos y colocarlos en el lugar de la muestra junto con los enjuagues (Secc. 11.3.1.1 a 11.3.1.3) sobre la parte alta del sulfato de sodio anhidro, agregar la resina XAD-2, colocar un tapón de fibra de vidrio lavada y adicionar 50 µL de los estándares internos isotópicamente marcados. Colocar el cartucho en el Soxhlet, adicionar 250 ml de tolueno al matraz.

11.3.2.2 Ensamblar el Soxhlet, encender la parrilla de calentamiento y abrir la llave del agua del refrigerante, dejar en reflujo durante 16 h. Después de la extracción, esperar a que el Soxhlet se enfríe. Transferir a un matraz de 500 ml y adicionar aproximadamente 500 µL de tetradecano. Adicionar aproximadamente 50 ml de hexano y concentrar a un volumen de 500 µL en un Kuderna-Danish o Turbo-Vap. Transferir el extracto a un tubo de prueba de 8 ml con hexano, almacenar el extracto para su limpieza en columna.

11.3.2.3 Limpieza opcional preliminar.- Ciertas muestras que se encuentran muy sucias pueden requerir una limpieza preliminar antes de ser analizadas. En tal caso, seguir el procedimiento siguiente:

- a) Lavar el extracto orgánico con 25 ml de agua agitando 2 minutos, permitir reposar para que se separen las fases, descartar la fase acuosa y la fase orgánica transferirla a un matraz Erlenmeyer.

PRECAUCION: Adicionar 50 ml de ácido sulfúrico concentrado al extracto orgánico, agitar por 10 minutos. Esperar que la mezcla se separe en un embudo de separación (aproximado 10 min). Descartar con mucho cuidado la fase acuosa/ácida. Repetir la operación hasta que el ácido casi no presente coloración.

- b) Colocar la muestra en un embudo de separación y adicionar 25 ml de agua, agitar 2 minutos y permitir separar las fases. Descartar la capa acuosa y secar la capa orgánica con sulfato de sodio anhidro.
- c) Transferir el extracto orgánico a tubos de Turbo-Vap y evaporar a 55°C casi a sequedad.
- d) Reconstituir en hexano antes de proceder con la columna cromatográfica.

11.3.3 Columnas de Limpieza.- El extracto obtenido como se describe en la sección anterior es concentrado a 1 ml utilizando el Turbo-Vap. Transferir cuantitativamente con tres enjuagues de 1 ml a la columna de sílica gel/alúmina como se describe a continuación.

11.3.3.1 Preparación de columna combinada de sílica gel/alúmina.- Se empaca por gravedad una columna de 200 mm por 15 mm, colocar lana de vidrio inerte (silanizada) en la punta de la columna y adicionar en secuencia, 1 g de sílica gel, 2 g de sílica gel modificada básica, 1 g de sílica gel, 4 g de sílica gel modificada ácida, 1 g de sílica gel y una capa de 1 cm de sulfato de sodio anhidro.

11.3.3.2 Preparación de la columna ácida de alúmina.- Empacar por gravedad una columna de vidrio de 11 mm de diámetro, colocar lana de vidrio inerte (Silanizada) en la punta de la columna. Adicionar 6 g de alúmina ácida preparada como se describe en la sección de reactivos, golpear suavemente la columna hasta que se asiente la alúmina y adicionar 1 cm de sulfato de sodio anhidro.

11.3.3.3 Preparación de la columna de Carbpak-Celite.- Cortar a una pipeta serológica de 5 ml 1 cm de la punta, colocar lana de vidrio silanizada y lavada con cloruro de metileno. Adicionar suficiente Carbpak-Celite (0,3 g) a la columna hasta hacer 2 cm de longitud y colocar un tapón de lana de vidrio en la parte superior.

11.3.4 Procedimiento de Limpieza.

11.3.4.1 Eluir las columnas "A" y "B" con hexano y descartar el eluato. Revisar que la columna no presente canales, si tiene descartarla. No tapar la columna húmeda.

11.3.4.2 Adicionar el extracto de muestra con 5 ml de hexano a la parte alta de la columna "A" seguido de dos porciones de 5 ml de hexano para enjuagar. Eluir la columna "A" con 90 ml de hexano directamente sobre la columna "B". Eluir la columna "B" con 20 ml de hexano/cloruro de metileno al 20% volumen. Concentrar el extracto a 0,50 ml utilizando el Turbo-Vap.

NOTA: La concentración óptima de cloruro de metileno va a variar con la actividad de la alúmina. En cada lote de alúmina el analista debe determinar la concentración óptima para eluir las bajas concentraciones de los estándares de calibración sin eluir las interferencias de la columna.

11.3.4.3 Eluir la columna C con 5 ml de hexano en un sentido y luego en el sentido inverso del flujo. Mientras está en el sentido inverso, eluir con 2 ml de tolueno, 1 ml de cloruro de metileno/metanol/benceno (75/20/5) v/v, 1 ml de cloruro de metileno/ciclohexano (50/50 v/v) y 2 ml de hexano. Descartar los eluatos.

11.3.4.4 Mientras esté el flujo en la dirección inversa, transferir el concentrado de la muestra a la columna con hexano y eluir la columna en secuencia con 1 ml de hexano, 1 ml de cloruro de metileno/ciclohexano (50/50 v/v) y 1 ml de cloruro de metileno/metanol/benceno (75/20/5 v/v). Descartar el eluato. Dé la vuelta a la columna y eluir con 4 ml de tolueno. Almacenar este eluato para el análisis de las PCDDs/PCDFs.

Evaporar

la fracción del tolueno a 1 ml aproximado en un Turbo-Vap a 50°C.

11.3.4.5 Transferir a un microvial usando enjuagues de tolueno y concentrando a 50 µl usando un flujo de nitrógeno extra seco. Almacenar los extractos en un congelador protegidos de la luz hasta el momento del análisis por GC/MS.

NOTA: Los extractos de las PCDDs/PCDFs son muy sensibles a la luz del sol, deben ser guardados en viales ámbar y protegidos con papel aluminio de la luz en general, bajas recuperaciones se obtendrán si no se protegen de la luz los extractos.

11.4 Condiciones y Adquisición de Datos del Cromatógrafo/Espectrómetro de Masas.

11.4.1 Cromatógrafo de Gases.

Cobertura de la Columna: DB-5
 Espesor de la Capa: 0,25 µm
 Dimensión de la Columna: 60 m * 0,2 mm
 Temperatura del Inyector: 270°C
 Tiempo de Apertura de la válvula: 45 seg.
 Temperatura de Interfase: Temperatura final de la función.
 Programa de Temperatura:

Etapas	Temperatura Inicial (°C)	Tiempo de Retención Inicial (min.)	Temperatura de Rampa (°C/min.)	Temperatura Final (°C)	Tiempo de Retención Final (min.)
1	200	2	5	220	16
2			5	235	7
3			5	330	5

Tiempo total: 60 min.

11.4.2 Espectrómetro de Masas.

11.4.2.1 El espectrómetro de masas debe operarse en modo de monitoreo de ión selectivo (SIM) con un ciclo de tiempo total (incluyendo el tiempo de reseteo del voltaje) de un segundo o menos (sección 11.4.3.1). Como mínimo, deben monitorearse los iones listados en la tabla 17.7 para cada uno de los cinco SIM descriptores. Note que con excepción del último descriptor (OCDD/OCDF9, todos los descriptores contienen 10 iones. La selección (Tabla 17.7) de los iones moleculares M y M+2 del ¹³C₁₂-HxCDF y ¹³C₁₂-HPPCDFs además del M+2 y M+4 (por consistencia) fue hecha para eliminar, aun bajo las condiciones del espectrómetro de masas de alta resolución, las interferencias que están ocurriendo en estos dos canales de iones en las muestras que contienen altos niveles de HxPCDDs y HPPCDDs nativos. Es importante mantener el mismo grupo de iones tanto para la calibración como para el análisis de los extractos de las muestras. La selección del ión más cercano se permite para el desarrollo del laboratorio.

NOTA: Como una opción para el analista, las dioxinas y furanos tetra- y pentaclorados pueden combinarse en un descriptor único.

11.4.2.2 Las condiciones de tono recomendadas para el espectrómetro de masas están basadas en el monitoreo de los grupos de iones mostrados en la Tabla 17.7. Usando una fuga del PKF molecular, el tono del instrumento debe cumplir los requisitos mínimos del poder de resolución de 10,000 (valle de 10%) a m/z 304.9824 (PKF) o cualquier otra señal de referencia cercana a m/z 303.9016 (del TCDF). Usando las mismas condiciones del pico y el afore mencionado del pico de referencia, verifique que la masa exacta de m/z 380.9760 (PKF) está dentro de 5 ppm del valor requerido. Note que la selección de los iones de masa baja y alta deben ser tales que ellos proveen el salto de voltaje más largo desempeñado en cualquiera de los cinco descriptores (Tabla 17.7).

11.4.3 Adquisición de datos.

11.4.3.1 El ciclo total de tiempo para la adquisición de datos debe ser < 1 Seg. El ciclo total de tiempo incluye la suma de todos los tiempos espaciados y los tiempos del reseteo del voltaje.

11.4.3.2 Los datos adquiridos del SIM para todos los iones listados en los cinco descriptores de la Tabla 17.7.

11.5 Análisis.

11.5.1 Remover el extracto de la muestra o blanco del almacenamiento. Con un vapor de secado, de nitrógeno purificado, reducir el volumen del extracto entre 10 y 50 μL .

NOTA: Un volumen final de 20 μL o más debe usarse cuando sea posible. Aun el volumen final de 10 μL es difícil de manejar y una inyección de 2 μL sacados de una muestra pequeña de 10 μL para confirmación

y repetición de inyecciones y para guardar no es suficiente.

11.5.2 Inyectar una alícuota de 2 μL del extracto en el GC, operado bajo las condiciones establecidas para producir resultados aceptables con la solución de verificación del desempeño.

11.5.3 Obtenga los datos SIM de acuerdo a la sección 11.4.2 y 11.4.3. Usar las mismas condiciones de adquisición de datos y de operación del espectrómetro de masas previamente utilizadas para determinar los factores de respuesta relativos (sección 10). Los iones característicos para los éteres bifenilos policlorados están incluidos en los descriptores listados en la Tabla 17.7.

NOTA: El periodo de adquisición debe al menos abarcar el intervalo del tiempo de retención sobre todo PPCDDS/PPCDFS previamente determinado (sección 9.1). Los perfiles de las corrientes de los iones selectivos (SICP) para los iones más cercanos (uno por descriptor de masas) deben también registrarse e incluirse en el paquete de datos. Esos SICPs deben ser representaciones verdaderas de la evolución de las amplitudes de los iones más cercanos durante las corridas HRGC/HRMS. El analista puede ser requerido para monitorear un ión PKF, no como la masa más cercana, pero como un ión regular, en razón de cumplir estos requerimientos. Es recomendable para examinar la masa más cercana del ión SICP para sensibilidades obviamente bajas y cambios en la estabilidad del instrumento durante la corrida GC/MS que puede afectar las medidas. Reporte cualquier discrepancia en el caso narrativo.

11.5.4 Criterios de Identificación.- Para un pico de cromatógrafo de gases que será identificado como un PPCDDS o PPCDFS, deben cumplirse todos los siguientes criterios:

11.5.4.1 Tiempos de Retención.

- a) Para los isómeros 2,3,7,8-sustitutos, los cuales tienen un estándar interno isotópicamente marcados o estándar de recuperación presente en el extracto de la muestra (éste represente un total de 10 isómeros incluyendo el OCDD; Tablas 17.3 y 17.4), el tiempo de retención (RRT; a un pico de máxima altura) de los componentes de la muestra (por ejemplo, los dos iones usados para propósitos de cuantificación listados en la Tabla 17.7) debe estar dentro de -1 a +3 segundos de los estándares isotópicamente marcados.
- b) Para los compuestos 2,3,7,8-sustitutos que no tienen estándares internos isotópicamente marcados presentes en el extracto de la muestra (esto representa un total de 6 isómeros; Tabla 17.4), el tiempo de retención debe caer dentro de 0,005 unidades de tiempo de retención del intervalo de tiempo de retención medido en la rutina de calibración. La identificación del OCDD se basa en su tiempo de retención relativo al $^{13}\text{C}_{12}$ -OCDD para determinar desde los resultados de la rutina de calibración diaria.
- c) Para compuestos no-2,3,7,8-sustitutos (de tetra a octa; totalizando 119 isómeros), el tiempo de retención debe estar dentro de los intervalos de tiempo de retención de los homólogos correspondientes establecidos por el análisis de la solución de verificación del desempeño de la columna (sección 9).
- d) Las respuestas de la corriente de iones tanto para los iones usados para propósitos de cuantificación (por ejemplo, para TPCDDs: m/z 319,8965 y 321,8936) debe alcanzar un máximo simultáneo (± 2 segundos).
- e) Las respuestas de la corriente de los iones, para tanto, los iones usados para los estándares marcados (por ejemplo, para $^{13}\text{C}_{12}$ -TCDD: m/z 331,9368 y m/z 333,9339) debe alcanzar un máximo simultáneamente (± 2 segundos).

NOTA: Se requiere que el analista verifique la presencia de 1,2,8,9-TCDD y 1,3,4,6,8,-PeCDF (sección 9) en el SICPs de la verificación del desempeño diariamente. En caso de que se pierda un compuesto, el analista debe tomar acciones correctivas que indique la habilidad para generar resultados de PPCDDSs/PPCDFSs.

- f) Proporción de la Abundancia de Iones- La corriente de los iones integrados para los dos iones usados para propósitos de cuantificación, debe tenerse una proporción entre los límites más

bajos y más altos establecidos para las series de homólogos, para los cuales los picos están asignados (Tabla 17.9).

- g)** Proporción Señal/Ruido-Todas las intensidades de las corrientes de iones debe ser $> -2,5$ veces el nivel de ruido para la identificación positiva de un compuesto PPCDDS/PPCDFS o un grupo de isómeros coeluidos.
- h)** Interferencias de Eteres Bifenilos Policlorados- En adición de los criterios de arriba, la identificación de los picos GC como un PPCDFS puede sólo hacerse si la señal teniendo un S/N $> 2,5$ es detectado, al mismo tiempo de retención (± 2 segundos), en el éter bifenilo policlorado (PCDPE, Tabla 17.7) canal.

12. Cálculos

Realizar todos los cálculos al menos con una cifra decimal más de los datos obtenidos. Redondear los cálculos en el resultado final.

12.1 Nomenclatura

- An = Área seccional Cruzada de la boquilla (m^2).
 - Bws = Vapor de agua en el gas, proporción por volumen.
 - Cs = Concentración de PCDDs/PCDFs en gases de chimenea, ng/dscm, corregida a condiciones estándar de $20^\circ C$, 760 mm Hg ($68^\circ F$, 29.92 in Hg) en base seca.
 - Gs = Masa Total de PCDDs/PCDFs en muestras de gas en chimenea, en ng.
 - I = % de isocinetismo en el muestreo.
 - La = Rango máximo aceptable de fuga para cada una de las pruebas previas de verificación de fugas o para la verificación de fugas seguido del cambio de un componente; equivalente a $0,00057 m^3/min$ o 4% del promedio del rango de muestreo, cualquiera que sea el menor.
 - Li = El rango de fugas observado durante la verificación de fugas realizado antes del tercer cambio de componente ($I=1,2,3,...,n$) m^3/min .
 - Lp = El rango de fugas observado durante la verificación posterior a la toma de muestra.
 - M = Peso molecular del agua, 18,0 g/g-mole.
 - Pbar = Presión barométrica del sitio de muestreo, mm Hg.
 - Ps = Presión absoluta de la chimenea, mm Hg.
 - Pstd = Presión estándar absoluta, 760 mm Hg.
 - R = Constante ideal del gas $0,06236 mm\ Hg \cdot m^3 / ^\circ K \cdot g \cdot mol$.
 - Tm = Promedio de la temperatura absoluta del gas seco ($^\circ K$).
- NOTA:** Tm va a depender del tipo de medidor usado en la configuración del muestreo.
- Ts = Promedio de la temperatura absoluta del gas de la chimenea ($^\circ K$).
 - T std = Temperatura estándar absoluta ($293^\circ K$).
 - Vaw = Volumen de acetona utilizado en el lavado, ml.
 - V_{1c} = Volumen total de líquido colectado en el impactor y sílica gel, ml.
 - Vm = Volumen del gas muestreado y medido con el equipo muestreador (m^3).
 - Vm(std) = Volumen de gas muestreado y medido por el equipo muestreador, corregido por las condiciones estándar ($ds m^3$).
 - Vs = Velocidad del gas de la chimenea, (m/seg).
 - Y = Factor de calibración del medidor de gas seco.
 - ΔH = Promedio de la presión diferencial del orificio transversal (mm H₂O).
 - O = Tiempo total muestreado en minutos.

- O_1 = Intervalo de tiempo muestreado, desde el inicio de la corrida hasta el primer cambio de componentes, en minutos.
- O_i = Intervalo de tiempo entre el cambio del primer componente y el segundo, en minutos.
- O_p = Intervalo de tiempo, del cambio del componente final (nth) hasta el final de la corrida, en minutos.
- 13.6 = Gravedad específica del mercurio.
- 60 = seg/min.
- 100 = Conversión a por ciento.

12.2 Promedio de temperatura del medidor de gas seco y promedio de la caída de presión del orificio, ver los datos de la hoja de campo.

12.3 Volumen del gas seco.- Volumen de muestra corregido medido por el medidor de gas seco a condiciones estándar (20°C, 760 mm Hg). Utilizando la ecuación 6.

Ecuación 9:

$$Vm(std) = Vm \cdot Y \cdot \frac{T_{std}}{T_m} \cdot \frac{P_{bar} + (\Delta H/13.6)}{P_{std}} = K1 Vm \cdot \frac{P_{bar} + (\Delta H/13.6)}{T_m}$$

donde:

Ecuación 10:

$$: K1 = \frac{T_{std}}{P_{std}} = 0.3858 \text{ } ^\circ K/mm \text{ Hg}$$

NOTA: La ecuación 6 puede ser usada como está escrita, si las fugas observadas durante alguna de las verificaciones obligatorias (ejemplo: la verificación de fugas posterior a la prueba o realizados por concepto de cambio de componentes) exceden L_a o si L_p o L_1 excede la ecuación 6 debe ser modificada como sigue:

(a) Caso No. 1 Si no hay cambio de componentes durante la corrida de toma de muestra. En este caso reemplace V_m en la ecuación 6 con la expresión:

Ecuación 11:

$$V_m = (L_p - L_a) \cdot O$$

(b) Caso 2 Si se cambian uno o más componentes durante la corrida de toma de muestra. En este caso, reemplace V_m en la ecuación 9 con la expresión:

Ecuación 12

$$Vm = [L_i - L_a] \cdot O_i - \left[\sum_{i=2}^n (L_i - L_a) \cdot O_i - (L_p - L_a) \cdot O_p \right]$$

y substituya solamente por las fugas (L_i o L_p) que excedan a L_a .

12.4 Factores de conversión.

De	a	Multiplicar por
----	---	-----------------

scf	m ³	0.02832
g/ft ³	gr/ft ³	15.43
g/ft ³	lb/ft ³	2.205 * 10 ⁻³
g/ft ³	g/m ³	35.31

12.5 Variación isocinética.**12.5.1 Cálculo a partir de los datos crudos:**

Ecuación 13

$$Y = \frac{100 Ts (K3 V1c + (Vm/Tm) (Pbar + \Delta H/13.6))}{60 O Vs Ps An}$$

donde:

K3 = 0,003454 mm Hg-m³/ml-°K.**12.5.2 Cálculo a partir de valores intermedios:**

Ecuación 15

$$I = \frac{Ts Vm(std) P(std)100}{Tstd Vs O An Ps 60 (1 - Bws)}$$

$$= K4 \frac{Ts (Vm(std))}{Ps Vs O An (1 - Bws)}$$

donde:

K4 = 4,320

12.6 Resultados aceptables: Si 90% < I < 110 por ciento los resultados son aceptables. Si se encuentra un sesgo o desviación en el resultado por ejemplo I < 90%, quiere decir que el resultado es menor al valor determinado y puede o no aceptarse. Si el resultado presenta un sesgo o desviación I > 110%, quiere decir que el valor es mayor al valor determinado y puede o no aceptarse el resultado.

12.7 Para cálculo de concentración de dioxinas y furanos**12.7.1 Factor de Respuesta Relativa Promedio.**

Ecuación 16

$$RRF_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{A_{cij} \times m_{ci}^*}{A_{cij}^* \times m_{ci}}$$

donde:

RRF_i = Factor de Respuesta Relativo del Compuesto "i"

n = No. Total de Estándares de Calibración "j" Utilizados.

A_{cij} = Corriente Iónica Integrada de los 2 Iones Característicos del Compuesto "i" en el Estándar de Calibración "j".A_{cij}^{*} = Corriente Iónica Integrada de los 2 Iones Característicos del Estándar Interno "i" en el Estándar de Calibración "j".m_{ci}^{*} = Masa del Compuesto Etiquetado "i" en el Estándar de Calibración Inyectado al Analizador, (pg).m_{ci} = Masa del Compuesto "i" en el Estándar de Calibración Inyectado al Analizador, (pg).

12.7.2. Masa de PCDD's y PCDF's.

Ecuación 17

$$m_i = \frac{m_i^* \times A_i}{A_i^* \times RRF_i}$$

 m_i = Masa del Compuesto "i" en la Muestra, (pg) m_i^* = Masa del Estándar Interno "i" Agregada a la Muestra, (pg) RRF_i = Factor de Respuesta Relativo del Compuesto "i". A_i = Corriente Iónica Integrada de los 2 Iones Característicos del Compuesto "i" en la muestra. A_i^* = Corriente Iónica Integrada de los 2 Iones Característicos del Estándar Interno "i" de la muestra.**12.7.3. Masa Total de PCDD's y PCDF's.**

Ecuación 18

$$m_T = \sum_{i=1}^N m_i$$

 m_T = Masa Total de PCDD's y PCDF's en la Muestra, (pg) m_i = Masa del Compuesto "i" en la Muestra, (pg) N = No. Total de Compuestos.

NOTA: Si algún PCDD o PCDF se encuentra por debajo del mínimo detectable, se deberá considerar como cero para el cálculo del masa total de PCDD's y PCDF's.

12.7.4. Cálculo de Concentración y Emisión con corrección a equivalentes tóxicos.

Siga los principios de cálculo de concentración y emisión indicados en las secciones de PST y Metales, haciendo la conversión de unidades apropiadas.

Corrección a Equivalentes Tóxicos de Concentraciones de Dioxinas y Furanos.

$$C_{i, EQT} = C_i \times F_{i, EQT}$$

Donde F_i es: Factor de equivalencia tóxica.

Concentración Equivalente Total y Factores de Equivalencia Tóxica.

El procedimiento utilizado para el cálculo de la Concentración Equivalente Tóxica Total fue basado en el siguiente documento:

"Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds." U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) Part II Chapter 9: Toxic Equivalency Factors (TEF's) for Dioxin and Related Compounds" <http://www.epa.gov/nceawww1/pdfs/dioxin/dioxreass.htm>.

Los factores de equivalencia tóxica al 2,3,7,8-Cl₄-Dibenzo-p-Dioxina, la cual posee un factor de toxicidad equivalente a 1.0, utilizados en este reporte, corresponden a la siguiente referencia: U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) TEF Values <http://www.epa.gov/nceawww1/dchem.htm>

A continuación se muestra una tabla indicando estos valores:

Compuesto	Factor de Equivalencia Tóxica
-----------	-------------------------------

Dioxinas	
2,3,7,8-TCDD	1.0
1,2,3,7,8-PeCDD	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.001
Furanos	
2,3,7,8-TCDF	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.001

Siga los principios de cálculo indicados antes, haciendo las conversiones necesarias para el manejo de las masas mT y ml en picogramos.

12.7.5 Mínimos de Detección.

Cuando el resultado del análisis de algún compuesto "i", da por debajo del mínimo detectable, se deberá reportar la concentración y emisión de dicho compuesto como 'menor a' el resultado del mínimo detectable expresado como concentración a condiciones de chimenea.

12.7.6 Criterios para Promedios.

Dado que generalmente un muestreo se compone de más de una muestra definitiva, es necesario establecer los criterios a utilizar para el cálculo del promedio global de concentración y emisión obtenidas en todos los resultados. Para lo anterior: (a) el promedio de concentración y emisión de algún compuesto "i" equivale al promedio aritmético de todos los definitivos ejecutados; (b) en caso de que uno o más de los definitivos posean un resultado 'menor a' (equivalente al mínimo detectable del análisis, expresado a condiciones de chimenea), y uno o más de los definitivos posean un resultado normal, para el promedio global se deberán de considerar los resultados 'menor a' con magnitud de cero, y; (c) en caso de que todos los definitivos posean un resultado 'menor a', se deberá calcular su promedio con la magnitud indicada y expresar este promedio como 'menor a'.

12.8 La diferencia porcentual relativa (DPR) se calcula como sigue:

Ecuación 19

$$DPR = S1 - S2 / (S1 + S2) * 100$$

donde:

S1 y S2 representan los resultados de la muestra y la muestra duplicada.

12.9 Reporte los resultados en nanogramos por gramo con tres cifras significativas.

12.10 Cuando se analizan muestras adicionales y duplicadas, todos los datos obtenidos deben reportarse.

13. Desempeño del Método

13.1 Límite de Detección: El mínimo detectable expresado en concentración a condiciones del ducto en EQT, para los 17 congéneres en suma deberá ser menor o igual al 10% del límite máximo permisible establecido en la Norma Oficial correspondiente, en caso de no cumplir este criterio se deberán aplicar las medidas correctivas necesarias tanto en el proceso analítico y de muestreo que garanticen que se cumple esta disposición.

13.2 Límite Práctico de Cuantificación: Por determinar

13.3 Rango de Trabajo: Por determinar

13.4 Precisión Inicial del Método: Por determinar

13.5 Exactitud Inicial del Método: Por determinar

13.6 Precisión Continua del Método: Por determinar

13.7 Exactitud Continua del Método: Por determinar

14. Prevención de la Contaminación

14.1 Los solventes usados en este método plantean una pequeña amenaza al ambiente cuando se manipulan adecuadamente. Las técnicas de evaporación de solventes utilizados en este método son adecuadas para la recuperación de solventes y se recomienda que el laboratorio recupere los solventes si esto es posible.

14.2 Los estándares deben prepararse en volúmenes consistentes con el uso del laboratorio para minimizar la disposición de estándares.

15. Manejo de residuos

15.1 Es la responsabilidad del laboratorio cumplir con todos los reglamentos federales, estatales y locales referentes al manejo de residuos, particularmente las reglas de identificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

15.2 Las muestras que contienen HCl a un pH < 2 son peligrosas y deben neutralizarse antes de ser vertidas a un drenaje o debe manejarse como residuo peligroso.

15.3 Las PCDDs/PCDFs se descomponen por arriba de 800°C. Residuos de niveles bajos, tales como papel absorbente, tejidos, restos de animales y guantes de plástico pueden ser quemados en un incinerador apropiado. Grandes cantidades (miligramos) deben empacarse con seguridad y disponerse a través de canales comerciales o gubernamentales que son capaces de manejar residuos extremadamente tóxicos.

15.4 Los residuos líquidos y solubles deben disolverse en metanol o etanol e irradiarse con luz ultravioleta con una longitud de onda corta de 290 nm por varios días. Use una lámpara F40 BL o una equivalente. Analice los residuos líquidos y disponga de las soluciones cuando los PCDDs/PCDFs no puedan ser detectados.

16. Bibliografía

16.1 Método No. 8290, "Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs) and Dibenzofurans (PCDFs) by High-resolution Gas Chromatography/High-resolution Mass Spectrometry", Environmental Protection Agency, November 1990

17. Tablas y Figuras

Tabla 17.1 Compuestos que pueden determinarse por este método

Analito	# CAS
2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina TCDD	1740-01-6
1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzo-p-dioxina PeCDD	
1,2,3,6,7,8-Hexaclorodibenzo-p-dioxina HxCDD	
1,2,3,4,7,8-Hexaclorodibenzo-p-dioxina HxCDD	
1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzo-p-dioxina HPPCDDs	
2,3,7,8-Tetraclorodibenzofurano TCDF	
1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzofurano PeCDF	

2,3,4,7,8-Pentaclorodibenzofurano PeCDF
 1,2,3,6,7,8-Hexaclorodibenzofurano HxCDF
 1,2,3,7,8,9-Hexaclorodibenzofurano HxCDF
 1,2,3,4,7,8-Hexaclorodibenzofurano HxCDF
 2,3,4,6,7,8-Hexaclorodibenzofurano HxCDF
 1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzofurano HPPCDFs
 1,2,3,4,7,8,9-Heptaclorodibenzofurano HPPCDFs

Tabla 17.2 Tipos de matrices, tamaño de la muestra y Límites de Calibración del Método basados en el 2,3,7,8-TCDD

	Residuos acuosos	Pulpa de Papel	Cenizas	Fondo fijo	Sedimentos y aceites
LMC inferior ^a	0.01	1.0	1.0	10	5.0
LMC superior ^a	2	200	200	2,000	1,000
Peso (g)	1,000	10	10	-	2
Nivel de Adición IS (ppt)	1	100	100	1,000	500
Volumen final de extracción (µL)	10-50	10-50	50	50	50

^a Para los otros isómeros multiplique el valor por 1 para TCDD/PeCDD/PeCDF, por 2.5 para HxCDD/HxCDF/HPPCDDs/HPPCDFs y por 5 para OCDD/OCDF.

17.3 Composición de las soluciones de fortificación de la muestra y estándar de recuperación^a

Analito	Concentración de la solución de fortificación de la muestra (pg/µL; solvente: nonano)	Concentración de la solución estándar de recuperación (pg/µL; solvente: nonano)
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDD	10	--
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDF	10	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4-TCDD	--	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD	10	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD	10	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD	25	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF	25	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8,9-HxCDD	--	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs	25	--
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs	25	--
¹³ C ₁₂ -OCDD	50	--

^a Estas soluciones debe hacerse todos los días debido a la posibilidad de pérdidas por absorción en el material de vidrio. Si estas soluciones serán guardadas más de un día, entonces la solución de fortificación de muestras debe incrementar la concentración 10 veces y la concentración de la solución estándar de recuperación debe aumentar al doble. Ajuste los correspondientes volúmenes de adición.

Tabla 17.4 Los 15 isómeros 2,3,7,8-sustituídos de las PCDDs y PCDFs

PPCDDs	PPCDFs
2,3,7,8-TCDD*	2,3,7,8-TCDF*
1,2,3,7,8-PeCDD*	1,2,3,7,8-PeCDF*

1,2,3,6,7,8-HxCDD*	2,3,4,7,8-PeCDF
1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDF
1,2,3,7,8,9-HxCDD ⁺	1,2,3,7,8,9-HxCDF
1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs*	1,2,3,4,7,8-HxCDF*
	2,3,4,6,7,8-HxCDF
	1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs*
	1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs

* El análogo ¹³C-marcado se usa como un estándar interno.

+ El análogo ¹³C-marcado se usa como un estándar de recuperación.

Tabla 17.5 Isómeros de Dioxinas y Furanos Clorados como una Función del Número de átomos de cloro.

Número de átomos de cloro	Número de isómeros de dioxinas	Número de isómeros 2,3,7,8	Número de isómeros de furanos	Número de isómeros 2,3,7,8
1	2	---	4	---
2	10	---	16	---
3	14	---	28	---
4	22	1	38	1
5	14	1	28	2
6	10	3	16	4
7	2	1	4	2
8	1	1	1	1
Total	75	7	135	10

17.6 Soluciones de calibración de concentración de alta resolución.

Compuesto	Concentración (pg/μL en nonano)				
	5	4	3	2	1
Analitos no marcados					
2,3,7,8-TCDD	200	50	10	2.5	
2,3,7,8-TCDF	200	50	10	2.5	
1,2,3,7,8-PeCDD	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,7,8-PeCDF	500	125	25	6.25	2.5
2,3,4,7,8-PeCDF	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	500	125	25	6.25	2.5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs	500	125	25	6.25	2.5
1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs	500	125	25	6.25	2.5
OCDD	1,000	250	50	12.5	5

OCDF	1,000	250	50	12.5	5
Estándares Internos					
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDD	50	50	50	50	50
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDF	50	50	50	50	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD	50	50	50	50	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDF	50	50	50	50	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD	125	125	125	125	125
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF	125	125	125	125	125
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs	125	125	125	125	125
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs	125	125	125	125	125
¹³ C ₁₂ -OCDD	250	250	250	250	250
Estándares de Recuperación					
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4-TCDD ^a	50	50	50	50	50
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8,9-HxCDD ^b	125	125	125	125	125

^a Utilizado para la recuperación de estándares internos TCDD, TCDF, PeCDD y PeCDF.

^b Usados para la recuperación del estándar interno de HxCDD, HxCDF, HPPCDDs, HPPCDFs y OCDD.

Tabla 17.7 Iones monitoreados para el Análisis de PCDDs/PCDFs por HRGC/HRMS

Descriptor	Exactitud masas ^a	de ID del ión	Composición Elemental	Analito
1	303.9016	M	C12H435Cl40	TCDF
	305.8987	M+2	C12H435C1337ClO	TCDF
	315.9419	M	13C12H435Cl40	TCDF (S)
	317.9389	M+2	13C12H35Cl337C10	TCDF (S)
	319.8965	M	C12H4(35)C14O2	TCDD
	321.8936	M+2	C12H4(35)C13(37)ClO2	TCDD
	331.9368	M	13C12H4(35)Cl4O2	TCDD (S)
	333.9338	M+2	13C12H4(35)Cl3(37)ClO2	TCDD (S)
	375.8364	M+2	C12H4(35)Cl5(37)ClO	HxCDFPE
	[354.9792]	LOCK	C9F13	PFK
2	339.8597	M+2	C12H3(35)Cl4(37)ClO	PeCDF
	341.8567	M+4	C12H3(35)Cl3(37)Cl2O	PeCDF
	351.9000	M+2	13C12H3(35)Cl4(37)ClO	PeCDF (S)
	353.8970	M+4	13C12H3(35)Cl3(37)Cl2O	PeCDF (S)
	355.8546	M+2	C12H3(35)Cl4(37)C102	PeCDD
	357.8516	M+4	C12H3(35)Cl3(37)Cl2O2	PeCDD
	367.8949	M+2	13C12H3(35)Cl4(37)ClO2	PeCDD (S)
	369.8919	M+4	13C12H3(35)Cl3(37)Cl2O2	PeCDD (S)
	409.7974	M+2	C12H3(35)Cl6(37)ClO	HpCDFPE
	[354.9792]	LOCK	C9F13	PFK
3	373.8208	M+2	C12H2(35)Cl5(37)ClO	HxCDF
	375.8178	M+4	C12H2(35)Cl4(37)Cl2O	HxCDF
	383.8639	M	13C12H2(35)Cl60	HxCDF (S)
	385.8610	M+2	13C12H2(35)Cl5(37)ClO	HxCDF (S)

	389.8156	M+2	C12H2(35)C15(37)ClO2	HxCDD
	391.8127	M+4	C12H2(35)C14(37)Cl2O2	HxCDD
	401.8559	M+2	13C12H2(35)C15(37)ClO2	HxCDD (S)
	403.8529	M+4	13C12H2(35)C14(37)Cl2O2	HxCDD (S)
	445.7555	M+4	C12H2(35)C16(37)Cl2O	OCDE
	[430.9728]	LOCK	C9F17	PFK
4	407.7818	M+2	C12H(35)C16(37)ClO	HPPCDFs
	409.7788	M+4	C12H(35)C15(37)Cl2O	HPPCDFs
	417.8250	M	13C12H(35)Cl7O	HPPCDFs (S)
	419.8220	M+2	13C12H(35)C16(37)ClO	HPPCDFs
	423.7767	M+2	C12H(35)C16(37)ClO2	HPPCDDs
	425.7737	M+4	C12H(35)C15(37)Cl2O2	HPPCDDs
	435.8169	M+2	13C12H(35)C16(37)ClO2	HPPCDDs (S)
	437.8140	M+4	13C12H(35)C17(37)Cl2O2	HPPCDDs (S)
	479.7165	M+4	C12H5C173Cl2O	NCDPE
	[430.9728]	LOCK	C9F17	PFK
5	441.7428	M+2	C12(35)C17(37)ClO	OCDF
	443.7399	M+4	C12(35)C16(37)Cl2O	OCDF
	457.7377	M+2	C12(35)C17(37)ClO2	OCDD
	459.7348	M+4	C12(35)C16(37)Cl2O2	OCDD
	469.7780	M+2	13C12(35)C17(37)ClO2	OCDD (S)
	471.7750	M+4	13C12(35)C16(37)Cl2O2	OCDD (S)
	513.6775	M+4	C12(35)C18(37)Cl2O	DCDPE
	[442.9278]	LOCK	C10F17	PFK

Las siguientes masas nucleídicas fueron usadas:

H = 1.007825 O = 15.994915

$$C = 12.0000 \quad (35) \quad CI = 34.968853$$
$$^{13}\text{C} = 13.003355 \qquad \text{Cl} = 36.965903$$
$$F = 18.9984$$

S = estándar de recuperación/estándar interno

Tabla 17.8 Isómeros presente de PCDDs y PCDFs en la solución de evaluación del desempeño y uso para definición de los intervalos de los tiempos de retención del GC en una columna 60 m DB-5.

Número de átomos de cloro	Posición del isómero de PPCDDS		Posición del isómero de PPCDFS	
	Primer Eluado	Ultimo Eluado	Primer Eluado	Ultimo Eluado
4 ^a	1,2,6,8	1,2,8,9	1,3,6,8	1,2,8,9
5	1,2,4,6,8/ 1,2,4,7,9	1,2,3,8,9	1,3,4,6,8	1,2,3,8,9
6	1,2,4,6,7,9/ 1,2,4,6,8,9	1,2,3,4,6,7	1,2,3,4,6,8	1,2,3,4,8,9
7	1,2,3,4,6,7,9	1,2,3,4,6,7,8	1,2,3,4,6,7,8	1,2,3,4,7,8,9

8	1,2,3,4,6,7,8,9	1,2,3,4,6,7,8,9
---	-----------------	-----------------

^a En adición a estos dos isómeros TCDD, los isómeros 1,2,3,4-, 1,2,3,7-, 1,2,3,8-, 2,3,7,8- ¹³C₁₂-2,3,7,8- y 1,2,3,9-TCDD debe presentarse también como una verificación de la resolución de la columna.

Tabla 17.9 Proporción teórica de la abundancia de los iones y sus límites de control para PCDDs y PCDFs

Número de átomos de cloro	Tipo de ión	Proporción teórica	Límites de Control	
			Inferior	Superior
4	M/M+2	0.77	0.65	0.89
5	M+2/M+4	1.55	1.32	1.78
6	M+2/M+2	1.24	1.05	1.43
^a 6	M/M+2	0.51	0.43	0.59
^b 7	M/M+2	0.44	0.37	0.51
7	M+2/M+4	1.04	0.88	1.20
8	M+2	0.89	0.76	1.02

^a Usado sólo para ¹³C-HxCDF (IS).

^b Usado sólo para ¹³C-HPPCDFs (IS).

Tabla 17.10 Atribuciones de Factores de Respuesta Relativo [RRF (número)].

Número	Nombre del congénere específico
1	2,3,7,8-TCDD (y TPCDDs totales)
2	2,3,7,8-TCDF (y TPCDFs totales)
3	1,2,3,7,8-PeCDD (y PePCDDs totales)
4	1,2,3,7,8-PeCDF
5	2,3,4,7,8-PeCDF
6	1,2,3,4,7,8-HxCDD
7	1,2,3,6,7,8-HxCDD
8	1,2,3,7,8,9-HxCDD
9	1,2,3,4,7,8-HxCDF
10	1,2,3,6,7,8-HxCDF
11	1,2,3,7,8,9-HxCDF
12	2,3,4,6,7,8-HxCDF
13	1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs (y HPPCDDs totales)
14	1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs
15	1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs
16	OCDD
17	OCDF
18	¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDD
19	¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDF
20	¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD
21	¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDF
22	¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD
23	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF
24	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs
25	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs

26	¹³ C ₁₂ -OCDD
27	PeCDF's totales
28	HxCDF's totales
29	HxCDD's totales
30	HPCDFs totales

Tabla 17.11 Factores de equivalencia de toxicidad (TEFs) para el 2,3,7,8-TCDD para los dibenzodioxinas y dibenzofuranos policlorados.

Número	Compuestos	TEF
1	2,3,7,8-TCDD	1.00
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0.50
3	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.10
4	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.10
5	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.10
6	1,2,3,4,6,7,8-HPPCDDs	0.01
7	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.001
8	2,3,7,8-TCDF	0.1
9	1,2,3,7,8-PeCDF	0.05
10	2,3,4,7,8-PeCDF	0.5
11	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
12	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
13	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
14	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
15	1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs	0.01
16	1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs	0.01
17	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.001

Tabla 17.12 Tiempos de retención relativa de los analitos de los atributos de referencia.

Analito	RRF del analito de referencia ^a
1,2,3,4,7,8-HxCDD	¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD
1,2,3,6,7,8-HxCDF	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF
1,2,3,7,8,9-HxCDF	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF
2,3,4,6,7,8-HxCDF	¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF

^a Los tiempos de retención del 2,3,4,7,8-PeCDF en la columna DB-5 se mide relativo al ¹³C₁₂-1,2,3,7,8-PeCDF y el tiempo de retención del 1,2,3,4,7,8,9-HPPCDFs relativo al ¹³C₁₂-1,2,3,4,6,7,8-HPPCDFs.

ANEXO 5B

METODO DE ANALISIS PARA DETERMINAR POLICLORODIBENZO-p-DIOXINAS (PCDDs) Y POLICLORODIBENZOFURANOS (PCDFs) EN EMISIONES A LA ATMOSFERA DE CHIMENEAS POR CROMATOGRAFIA DE GASES ALTA RESOLUCION ACOPLADO A ESPECTROMETRIA DE MASAS DE BAJA RESOLUCION HRGC/LRMS

Declaraciones

La mención de nombres de negocios o productos comerciales no constituye un apoyo o recomendación para su uso.

Introducción

Este método está basado en su desempeño, lo cual permite que a futuro no quede obsoleto, ya que podrá actualizarse automáticamente siempre y cuando se aplique para la misma matriz y rango de trabajo.

El principio de este método se basa en la adición de estándares internos isotópicamente marcados a las muestras en concentraciones conocidas, su extracción, fraccionamiento y limpieza utilizando columnas cromatográficas secuencialmente y el análisis del extracto procesado para las Policlorodibenzo-p-dioxinas y Policlorodibenzofuranos (PCDDs y PCDFs) utilizando Cromatografía de Gases de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas de Baja Resolución (HRGC/LRMS).

La base de este método está tomada del Método 428, "Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxin (PCDD) and Polychlorinated Dibenzofuran (PCDF) in Emissions from Stationary Sources", State of California, Air Resources Board, March 1988 y 23 A de la USEPA "Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans in Emissions from Stationary Sources".

NOTA: Este método está basado en su desempeño, se permite que el laboratorio omita cualquier paso o modifique cualquier procedimiento, suponiendo que todos los requerimientos de desempeño especificados se cumplan. Al laboratorio no se le permite omitir cualquier punto de control de calidad, ni los parámetros que se especifiquen como "NO MODIFICABLES". Los términos "debe", "puede" y "deberá" son mencionados a través de los métodos y están destinados a ilustrar la importancia de los procedimientos para producir datos verificables en los rangos de trabajo del método. El término "debe" es usado para indicar que los desarrolladores de este método encontraron ciertos procedimientos esenciales en muestras analizadas exitosamente; de todas maneras, estos procedimientos pueden ser modificados u omitidos si el laboratorio puede demostrar fehacientemente que la calidad de los resultados no resulta afectada. Los requerimientos para establecer la equivalencia del método se encuentran en la sección 9.0.

Parámetros no modificables

Cromatografía de Gases con Columna Capilar y Detector de Espectrometría de Masas

Contenido

1. Aplicación y Alcances
2. Resumen
3. Definiciones
4. Interferencias
5. Seguridad
6. Equipo y Materiales
7. Reactivos y Patrones
8. Recolección, Preservación y Almacenamiento de Muestras
9. Control de Calidad
10. Calibración
11. Procedimiento
12. Cálculos
13. Desempeño del Método
14. Prevención de la Contaminación
15. Manejo de Residuos
16. Referencias
17. Tablas y Figuras

1. Aplicación y Alcances

1.1 Propósito

Este método está diseñado para la medición de las PCDDs/PCDFs en emisiones a la atmósfera de chimeneas de incineradores de residuos o chimeneas de procesos industriales, está basado en el muestreo isocinético de las corrientes de gases de la chimenea y la posterior determinación por HRGC/LRMS.

1.2 Analitos

Este método es aplicable a la determinación cualitativa y cuantitativa de los 17 isómeros 2,3,7,8 sustituidos de las PCDDs/PCDFs y a la determinación cuantitativa en forma total por grado de cloración de los demás isómeros.

1.3 Matrices

Este método es aplicable sólo a las emisiones a la atmósfera de chimeneas ya sea de incineradores de residuos o de procesos industriales.

1.4 Limitaciones

El límite de detección del método se da en el rango de picogramos a nanogramos por m³, pero la sensibilidad dependerá finalmente del volumen de muestra tomado y de las interferencias de matriz.

1.5 Restricciones

El uso de este método está restringido a analistas instrumentales de amplia experiencia en el manejo de columnas capilares, cromatógrafos de gases, espectrómetros de masas y en la interpretación de espectros de masas por SCAN y por SIM. Cada analista debe demostrar la habilidad para generar resultados aceptables con este método usando los procedimientos establecidos en la Sección 9.

2. Resumen

2.1 Las PCDDs y PCDFs en forma de partículas y en forma gaseosa son muestreadas en la chimenea isocinéticamente y colectadas en un filtro y en un cartucho de resina XAD-2 previamente fortificado con estándares surogados marcados isotópicamente, posteriormente son recuperadas de las diversas partes del tren de muestreo en el campo y los enjuagues son transportados al laboratorio para su análisis.

Los enjuagues son extraídos y concentrados, los extractos resultantes son fortificados con estándares internos marcados isotópicamente y fraccionados en varias columnas cromatográficas que contienen adsorbentes específicos para remover los compuestos interferentes más comunes, los extractos limpios son concentrados a 50 µL y se les agregan estándares de recuperación marcados isotópicamente, posteriormente se inyectan 2µL en el sistema HRGC/LRMS para su identificación y cuantificación.

2.2 Varios criterios de optimización se especifican en el presente método los cuales deben cubrirse para asegurar la calidad analítica de los resultados.

2.3 Este método tiene el objetivo de determinar la concentración total de dioxinas y furanos y sus isómeros. Esto significa que se determinarán desde las tetracloro hasta las octaclorodibenzo-p-dioxinas y furanos. Este método se aplica a los 17 isómeros 2,3,7,8 sustituidos. De los 75 isómeros de Dioxinas y 135 isómeros de Furanos, se encuentran en este método 22 TCDD, 38 TCDF, 14 PeCDD, 28 PeCDF, 10 HxCDD, y 16 HxCDF, 2 HpCDD, 4 HpCDF, 1 OCDD y 1 OCDF. De estos isómeros, los que se presentan en la Tabla 17.1 representan los isómeros sustituidos 2,3,7,8.

2.4 Los límites de detección del método se muestran en la Tabla 17.2.

3. Definiciones

Las definiciones presentadas en esta sección son específicas para este método, pero han sido conformadas para que sean en lo posible de uso común.

3.1 Blanco de calibración

Volumen de agua reactivo que se utiliza para calibrar el instrumento. El blanco de calibración es un estándar cero.

3.2 Blanco de campo

Alícuota de agua reactivo que es colocada en un envase para muestra en el laboratorio, empacada para el muestreo, y tratada como una muestra en todos los aspectos, incluyendo el contacto con los equipos de campo y expuesta a las condiciones del sitio de muestreo, almacenaje, preservación y todos los procedimientos analíticos, los cuales pueden incluir filtración. El propósito del blanco de campo es determinar si el ambiente del campo o durante el transporte y almacenamiento de la muestra existe contaminación por difusión de compuestos volátiles en la muestra.

3.3 Blanco de reactivos

Es una matriz libre de analitos a la cual se le agregan todos los reactivos en los mismos volúmenes o proporciones usados en el procesamiento de la muestra. El blanco de reactivos debe llevarse a través de la preparación de la muestra y el procedimiento analítico. El blanco de reactivos se usa para documentar la contaminación resultante del proceso analítico.

3.4 Congénere

Se refiere a cualquiera de los compuestos particulares de una misma familia química, p. e. existen 75 congéneres de las PCDDs.

3.5 Desviación estándar(s)

Cuando se utiliza este estadístico en el presente método, se refiere a la desviación estándar de la muestra, calculada a partir de $n-1$ y no a la de la población (σ) la cual se calcula a partir de n .

3.6 Estándar interno

Solución preparada de un estándar diluido y/o una solución patrón agregada a cada muestra, blanco muestra de control de calidad, en la misma concentración, se agrega antes de iniciar el proceso de extracción y se utiliza para medir la concentración de los analitos y de los estándares surrogados.

3.7 Estándar subrogado

Solución preparada de un estándar diluido de compuestos marcados isotópicamente y que se agrega a la resina XAD-2 antes de armar el tren de muestreo, se utiliza para medir la eficiencia del muestreo y de la recuperación de la muestra en campo.

3.8 Estándar de recuperación

Solución preparada de un estándar diluido de compuestos marcados isotópicamente, se agrega antes de la inyección del extracto final de las muestras, blancos y muestras de control de calidad y se utiliza para medir la eficiencia en el proceso de extracción y limpieza del extracto.

3.9 Homólogo

Grupo de sustancias estructuralmente relacionadas (isómeros) con la misma fórmula molecular, p.e. existen 8 homólogos de las dioxinas, de la monoclorodibenzo-p-dioxina a la octaclorodibenzo-p-dioxina.

3.10 Isómero específico

Cualquiera de los isómeros en el que se indica la posición exacta donde los átomos de cloro están situados, p.e. 2,3,7,8-TCDD es uno de los 22 posibles isómeros de la TCDD.

3.11 Límite de Detección del Método (LDM)

Concentración mínima de un analito que puede identificarse, medirse y reportarse con una confianza de 99% cuando la concentración del analito es mayor a cero.

3.12 Límite práctico de cuantificación (LPC)

Concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación. Este límite puede establecerse entre 3 a 5 veces el LDM.

3.13 Muestra de Control de Calidad (MCC)

Muestra sintética que contiene todos o un subgrupo de los analitos del método a una concentración conocida. La MCC se obtiene de una externamente al laboratorio o es preparada de una fuente diferente de los estándares de calibración. Se usa para revisar el desempeño del laboratorio con materiales de prueba preparados externamente a los procesos normales de preparación.

3.14 Rango de Trabajo

Rango de la concentración sobre el cual la respuesta del instrumento para el analito es proporcional.

4. Interferencias

4.1 Las interferencias del método pueden ser causadas por contaminación de reactivos, disolventes, material de vidrio y otros materiales que intervienen en el procesamiento de la muestra. La contaminación puede causar un elevado nivel de la señal de fondo del sistema.

Todo el material que interviene en el procesamiento de la muestra debe demostrarse que está libre de interferencias bajo las condiciones de análisis por medio del análisis de blancos de reactivos.

4.2 El uso de reactivos de alta pureza ayuda a disminuir el problema de interferencias.

4.3 Las interferencias de matriz son causadas por contaminantes que son coextraídos de la muestra. La variedad de interferencias de matriz es muy amplia ya que varía dependiendo de la fuente que fue muestreada. Los PCDDs y PCDFs están generalmente asociadas con otros compuestos clorados interferentes en concentraciones mayores en hasta varios órdenes de magnitud que los compuestos de interés. Los procedimientos de limpieza de la sección 11 se utilizan para reducir muchas de estas interferencias, pero algunas muestras pueden requerir limpiezas extraordinarias adicionales o una instrumentación con mayor poder de resolución para obtener resultados confiables, la espectrometría de masas de alta resolución puede usarse para evitar dar falsos positivos y mejorar los límites de detección.

4.4 Se deben emplear las siguientes columnas cromatográficas de alta resolución, DB-5 de 60 m y SP-2331 son las recomendadas para analizar las PCDDs/PCDFs. Ninguna de las dos columnas resuelven todos los isómeros de las dioxinas y furanos. Ambas columnas son requeridas para cuantificar todos los isómeros 2,3,7,8 sustituidos. La obtención de resultados positivos debe confirmarse utilizando la otra columna.

5. Seguridad

5.1 La carcinogenicidad de todos los reactivos no ha sido determinada con precisión; de todas maneras cada sustancia química debe tratarse como potencial peligro a la salud. La exposición a estas sustancias químicas debe reducirse al menor nivel posible. Se sugiere que el laboratorio realice monitoreos de higiene ocupacional de cada reactivo a los que pueda estar expuesto el analista y que dichos resultados estén disponibles para los analistas.

5.1.1 Se ha encontrado que el isómero 2,3,7,8-TCDD es un carcinógeno y teratógeno en estudios con animales de laboratorio. Es soluble en agua aproximadamente a 200 ppt y en disolventes orgánicos en un 0.14%. Con base en la disponibilidad de información toxicológica y las propiedades físicas del 2,3,7,8-TCDD, todos los PCDDs/PCDFs deben manejarse sólo por personal altamente entrenado y familiarizado con el manejo y procedimientos de precaución y con conocimientos de los riesgos asociados.

5.1.2 Se recomienda que el laboratorio maneje soluciones estándares diluidas de los analitos de este método. Sin embargo, si se preparan soluciones primarias, deben prepararse en una campana y debe utilizarse una mascarilla con filtro para gases tóxicos.

5.2 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso. El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas especificadas en este método. Debe tenerse un archivo de referencias de las hojas de información de seguridad el cual debe estar disponible a todo el personal involucrado en estos análisis.

5.3 Los PCDDs/PCDFs y muestras que se sospecha contienen estos compuestos deben manejarse usando esencialmente las mismas técnicas empleadas en el manejo de material radioactivo o infeccioso. Se requiere de un laboratorio bien ventilado y de acceso controlado. Los PCDDs/PCDFs son extremadamente tóxicos para animales de laboratorio. Cada laboratorio debe desarrollar un programa estricto de seguridad para el manejo de estos compuestos.

5.3.1 Instalaciones

Deben contar con un sistema de extracción de aire forzado separado de los demás del laboratorio para evitar la contaminación cruzada entre diferentes áreas del laboratorio.

5.3.2 Equipo de protección

Deben usarse guantes de plástico desechables, bata de laboratorio o delantal, lentes de seguridad o máscara, y una caja de guantes o campana de extracción adecuada para trabajo radiactivo. Durante las operaciones analíticas que pueden producir aerosoles ascendentes o polvos, el personal debe usar equipos de respiración con filtros de carbón activado. El equipo de protección de los ojos (preferiblemente cubriendo la cara completa) debe usarse mientras se está trabajando con muestras o estándares analíticos puros. Se deben utilizar guantes de látex para reducir la exposición de las manos. Cuando se sospecha o se conoce que las muestras manejadas contienen altas concentraciones de PCDDs/PCDFs, un juego adicional de guantes puede también utilizarse debajo de los guantes de látex.

5.3.3 Entrenamiento

Los trabajadores deben entrenarse en el método apropiado para remover los guantes y ropa contaminada sin contacto con las superficies exteriores.

5.3.4 Higiene personal

Las manos y los antebrazos deben lavarse extensamente después de cada manipulación y antes de cada alimento.

5.3.5 Confinamiento

Áreas de trabajo aisladas cerradas con señalamiento, material de vidrio separado y marcado y papel plástico absorbente en las mesas de trabajo ayudan en el confinamiento de contaminación.

5.3.6 Efluentes de Vapores

Los efluentes del cromatógrafo de gases a través de la válvula "split" y de la bomba de vacío del espectrómetro de masas deben pasar a través de una columna de carbón activado o ser burbujeado a través de una trampa que contenga aceite o alcoholes de alto punto de ebullición para condensar los vapores de PCDDs/PCDFs.

5.3.7 Manejo de residuos

Una buena técnica incluye la disminución de residuos contaminados. Se deben utilizar bolsas de plástico para los residuos sólidos. El personal de limpieza debe estar entrenado en el manejo seguro de los residuos.

5.3.8 Descontaminación

5.3.8.1 Descontaminación del personal

Use cualquier jabón suave con abundante acción de restregado.

5.3.8.2 Materiales de vidrio, herramientas y superficies

El cloroetano es el disolvente menos tóxico que ha mostrado ser efectivo. Una limpieza satisfactoria puede completarse con un enjuague con cloroetano, después lavar con detergente y agua. Si el material de vidrio se enjuaga primero con disolvente, entonces el lavado con agua puede desecharse por el desagüe. Dado el alto costo de la disposición, es prudente la disminución de residuos de disolventes.

5.3.9 Lavandería

La ropa que se conoce está contaminada, debe colectarse en bolsas de plástico. Las personas que conduzcan las bolsas y laven la ropa deben ser avisadas del peligro y entrenadas en el manejo apropiado. La ropa puede ponerse en una lavadora, sin contacto, si la persona conoce de los problemas potenciales. La lavadora debe trabajar un ciclo sin ropa antes de ser utilizada nuevamente.

5.3.10 Prueba de limpieza

Un método exitoso para determinar la limpieza de las superficies de trabajo y los equipos es limpiar las superficies con un pedazo de papel filtro. La extracción y análisis por GC con un detector de captura de electrones (ECD) pueden permitir un límite de detección de 0.1 µg; el análisis usado en este método puede permitir un límite de detección aún más bajo. Concentraciones menores de 0.1 µg por papel indican una técnica de limpieza adecuada; cualquier otra concentración más alta indica la necesidad de una limpieza mayor. Más de 10 µg en el filtro constituye un peligro agudo y requiere una limpieza expedita de los equipos o espacios de trabajo, e indica que han sido empleadas prácticas de trabajo no aceptables.

6. Equipo y materiales

La mención de marcas, modelos y proveedores de equipos y materiales en este método se citan debido a que fueron los utilizados para desarrollarlo y solamente tienen propósitos ilustrativos. Su mención no implica ninguna aprobación oficial. Puede obtenerse un desempeño equivalente usando otros equipos y materiales que no hayan sido especificados en este método, pero la demostración del desempeño equivalente de otros equipos y materiales es responsabilidad del laboratorio que utilice este método.

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son relevantes en este método analítico.

6.1 Tren de muestreo

El tren consta de una boquilla, sonda, calentador del filtro de partículas, condensador y módulo de resina absorbente seguidos de 3 impactores y un cartucho de sílica gel desecante. Un ciclón puede utilizarse en la caja caliente del filtro para usarse en chimeneas que emiten una gran cantidad de partículas.

6.1.1 Boquilla

Una boquilla de acero inoxidable niquelada, cuarzo o de vidrio de borosilicato. El ángulo de la punta debe ser de 30° y debe cuidarse que mantenga el diámetro interno constante. Debe tenerse un rango variado de tamaños de boquillas para muestreos isocinéticos por ejemplo de 0.32 a 1.27 cm o aun diámetros mayores si se requieren muestrear en impactores y trenes de gran volumen. Los incrementos del diámetro de la boquilla deben ser de 0.16 cm. Todas las boquillas deben calibrarse de acuerdo a la Sección 10.1.1.

6.1.2 Sonda

La sonda debe ser de acero inoxidable niquelado, teflón, vidrio de borosilicato o cuarzo. La superficie de la sonda debe ser de un material inerte para las dioxinas y furanos y demás gases de la chimenea. El material de la sonda debe ser inerte desde la boquilla hasta la conexión con el filtro. Puede contar con una chaqueta para controlar la temperatura y dar protección a la cubierta de la sonda. El material de la cubierta de la sonda, debe ser de tal forma que permita conectarse y esté libre de fugas, debe soportar vacío y permanecer sellado sin necesidad de grasa.

6.1.3 Línea de transferencia de la muestra

La línea de transferencia de la muestra debe ser de teflón (1/4 in. OD * 1/32 in) sin uniones ni conexiones que permitan fuga alguna y debe permanecer sellada aun con vacío y sin uso de grasa. Asimismo, la línea debe ser lo más corta posible.

6.1.4 Portafiltro

El porta filtro debe ser de borosilicato y de vidrio fritado, deberá sellar perfectamente vidrio a vidrio o con un anillo de teflón sin requerir grasa. El soporte deberá estar inmediatamente después de la sonda o ciclón dependiendo de la configuración usada.

6.1.5 Separador previo

Se puede usar un ciclón para remover las partículas mayores antes de que el gas sea filtrado. El material debe ser vidrio de borosilicato o cuarzo.

6.1.6 Condensador

El condensador debe ser de vidrio de borosilicato y debe permitir el enfriamiento de los gases a menos de 20°C antes de entrar al módulo de la resina.

6.1.7 Módulo de la resina

El módulo de la resina XAD-2 debe construirse en vidrio y con conexiones que permitan un sello total aun aplicando vacío y sin requerir grasa de silicona. Muchas trampas de resina verticales están precedidas del condensador de serpentín. También orientado verticalmente, con circulación de agua fría. El gas debe enfriarse a 20°C antes de entrar al módulo que contiene la resina. La temperatura de los gases debe monitorearse por un termopar colocado a la entrada de la resina. La resina debe estar firmemente empacada para evitar la formación de canales durante la toma de muestra. El módulo con la resina debe permanecer vertical durante todo el muestreo.

6.1.8 Tren de impactores.

Tres o más impactores se deben conectar en serie con conexiones a prueba de fuga sin el uso de grasa de silicona. Todos los impactores deben ser similares al diseño de Greenburg-Smith modificados por el reemplazo de la punta con un tubo de 1.3 cm de diámetro interno que llegue a 1.3 cm del fondo del matraz.

El primer impactor, deberá conectarse a la punta del módulo absorbente y éste debe modificarse con una espiga corta para que la muestra de gas no burbujee en los condensados colectados, este impactor debe estar vacío.

Debe usarse un segundo impactor grande cuando se tienen contenidos de humedad altos en el gas muestreado, ya que en este impactor se colectan los condensados que pasan a través de la resina para su posterior análisis. El segundo impactor inicialmente contiene agua o alternativamente 100 mL de etilenglicol el cual se utiliza para retener dioxinas y furanos que no fueron retenidos en la resina.

El tercer impactor debe estar vacío.

6.1.9 Cartucho de sílica gel.

Debe agregarse de 200 a 300 g de sílica gel para absorber la humedad y que no pase a la bomba.

6.1.10 Tubo Pitot.

El tubo Pitot tipo "S", se coloca junto a la extensión de la sonda para que permita monitorear constantemente la velocidad de los gases de la chimenea.

6.1.11 Medidor de presión diferencial.

Dos manómetros inclinados se utilizan, un manómetro debe usarse para la lectura de la velocidad del frente (###P) y el otro para la lectura de la presión diferencial del orificio.

6.1.12 Sistema de Medición.

Medidor de vacío, bomba libre de fugas, termómetro con una exactitud de $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$, medidor de gas seco con variaciones máximas de 2% y demás equipo relacionado.

El equipo normalmente utilizado es el recomendado para la determinación de partículas en chimeneas con las modificaciones en la sonda, filtro y vidriería.

6.1.13 Barómetro.

Un barómetro de mercurio u otro tipo que sea capaz de medir una presión atmosférica con una precisión de 2.5 mm de Hg.

6.1.14 Sistema de Calentamiento del Filtro.

El sistema de calentamiento del filtro debe ser capaz de mantener el filtro durante el muestreo a $120^{\circ}\text{C} \pm 14^{\circ}\text{C}$. El medidor de temperatura debe ser capaz de medir con una exactitud de $\pm 3^{\circ}\text{C}$ e instalado de tal manera que pueda verificarse la temperatura durante todo el muestreo.

6.1.15 Filtros

Los filtros utilizados en el muestreo deben ser de fibra de vidrio sin aglutinantes orgánicos y deben tener al menos 99.5% de eficiencia (0.05% de penetración) en partículas de 0.3μ de humo de di-Octil ftalato.

Los datos de control del fabricante, en este caso son suficientes. Antes de cada muestreo cada lote de filtros debe ser sometido a limpieza y a control de calidad y verificación de contaminación para demostrar que está limpio y que no contiene nada que pueda interferir con el análisis.

La limpieza de los filtros consiste en su extracción en Soxhlet en lotes menores a 50 filtros con los disolventes que se emplearán en el campo. Como aseguramiento de calidad estos mismos disolventes deben concentrarse en la misma proporción que el blanco y debe someterse a los mismos procedimientos de limpieza que la muestra. La señal de fondo o valor del blanco observado debe convertirse a un valor por filtro y debe corregirse por una diferencia en el factor de concentración entre la muestra de chequeo (CFqc) y el análisis de la muestra actual (CFs).

$$\text{Ecuación1 : Valor del Blanco por Filtro} = \frac{\mu\text{g aparentes del analito}}{\text{No. de Filtros Limpiados}} \times \frac{\text{CFs}}{\text{CFqc}}$$

donde:

$$\text{Ecuación2 : CF} = \frac{\text{Volumen inicial de disolvente de extracción}}{\text{Volumen Final del Extracto Concentrado o}}$$

Los criterios cuantitativos para aceptar la calidad de un filtro dependerán del límite de detección y los criterios establecidos para la muestra y el programa analítico. Los filtros que den una señal de fondo o señal del blanco por filtro mayor o igual al límite de detección de la señal del analito deben rechazarse.

NOTA: Los criterios de aceptación para la limpieza del filtro dependen no solamente del límite de detección del método, sino también del volumen muestreado.

Si los filtros no pasan CC deben volver a extraerse y el disolvente debe reanalizarse hasta que la señal de fondo sea aceptablemente baja.

6.2 Recuperación de Muestra.

6.2.1 Cepillo para la Boquilla.

El cepillo para la boquilla debe ser de material inerte con mango de acero inoxidable de tamaño adecuado especialmente diseñado para las boquillas.

6.2.2 Botellas de Lavado.

Se recomiendan botellas de 500 mL de Nalgene.

6.2.3 Contenedores de vidrio para la muestra.

Los frascos de muestra deben ser de vidrio ámbar de 500 o 1,000 mL con contratapa de teflón.

6.2.4 Contenedor para Guardar el Filtro.

Un frasco de vidrio prelavado con hexano y tapa con contratapa de teflón.

6.2.5 Probeta de Vidrio o Balanza.

Para medir el agua condensada utilice una probeta graduada de 500 mL con divisiones no mayor a 2 mL o utilice una balanza capaz de pesar con una variación de 0.5 g.

6.2.6 Contenedor para Sílica Gel.

Para almacenar la sílica gel se requiere un frasco de vidrio que al cerrarlo quede sellado.

6.3 Análisis.

El material de vidrio utilizado en el presente procedimiento (incluido el aparato de Soxhlet y Botellas) debe lavarse tan rápido como sea posible después de utilizarse. Deben lavarse con el último disolvente utilizado. Después de lavar el material con disolvente debe lavarse con agua caliente y detergente, enjuagarlo con agua desionizada, acetona, tolueno y cloruro de metileno y secarlo a 120°C antes de ser nuevamente utilizado.

6.3.1 Botella para la Muestra.

La botella debe ser vidrio ámbar de 125 a 250 mL con contratapa de teflón.

6.3.2 Kuderna Danish:

El tubo de Kuderna Danish debe estar graduado ya que el volumen empleado en la prueba es importante. Así mismo debe tener tapón para evitar las pérdidas por evaporación del extracto.

6.3.3 Matraz Concentrador de Kuderna Danish de 500 mL-Este matraz deberá contener sujetador de resortes.

6.3.4 Columna Snyder-Columna Snyder de tres bolas.

6.3.5 Columna Snyder Micro de tres bolas.

6.3.6 Viales de 2 mL-Con inserto (para hacerlo microvial).

6.3.7 Soxhlet-Equipo Soxhlet con matraz de 1 l y mantilla de calentamiento; condensador Alihn.

6.3.8 Rotavapor.

6.3.9 Turbopap-Evaporador con corriente de nitrógeno (N-Evap de Organomation Associates, Turbopap de Zymark o equivalente).

6.3.10 Balanza Analítica con capacidad de pesar con exactitud de 0.0001 g.

6.3.11 Pipetas Pasteur de 5 3/4" por 7.0 mm.

6.3.12 Cromatógrafo de gases (HRGC).

Cromatógrafo de Gases con inyector capilar, sistema Split-Splitless, marca Hewlett-Packard, modelo 5890 II o equivalente.

6.3.13 Columnas de Alta Resolución:

6.3.13.1 Columnas de sílica fundida de 60 m de longitud por 0.32 mm DI recubierta de DB-5 o equivalente. Esta columna debe resolver cada uno de los homólogos de las PCDDs y PCDFs.

6.3.13.2 Una columna capilar de sílica fundida de SP-2331 de 60 m de longitud, 0.32 mm de DI y 0.25 micras de espesor de película.

6.3.14 Espectrómetro de Masas (LRMS)

Espectrómetro de Masas de Baja Resolución acoplado con una interfase directa al HRGC marca Hewlett-Packard modelo 5972 con sistema de adquisición de datos o equivalente.

7. Reactivos y patrones

Los reactivos que requiere el método deben ser tipo ACS grado reactivo o pesticida, a menos que otra cosa se indique.

Agua-El agua de referencia debe entenderse como agua grado reactivo tipo I ASTM.

7.1 Muestreo**7.1.1 Resina XAD-2**

El procedimiento de limpieza de la resina se lleva a cabo en un Soxhlet gigante el cual va a contener suficiente resina XAD-2. Para varias trampas de muestreo. Los cartuchos deben ser de fibra de vidrio de 55 o 90 mm de diámetro interno por 150 mm de longitud y deberán contar con un vidrio fritado en la parte alta, el cual debe estar empotrado 10 mm abajo de la parte superior del cartucho para facilitar el drenaje. La resina debe retenerse cuidadosamente en la copa del extractor con lana de vidrio, la limpieza de la resina deberá realizarse en el siguiente orden.

DISOLVENTE	PROCEDIMIENTO
Agua	1l, un ciclo y tirar el
H ₂ O	
Agua	Extraer 8 h
Alcohol metílico	Extraer 22 h
Cloruro de metileno	Extraer 22 h
Hexano	Extraer 22 h

Secar la resina XAD-2 por una de las siguientes técnicas:

7.1.1.1 Después de evaluar muchas técnicas para remover el disolvente residual se encontró que un lecho fluidizado es el más rápido.

7.1.1.2 Coloque la resina en una columna de 10 cm de diámetro interno y 60 cm de longitud en la cual se colocan 500 g de resina y por la parte baja de la columna se hace pasar un flujo de nitrógeno de alta pureza filtrado para retener compuestos orgánicos, el cual mediante un serpentín se calienta máximo a 40°C durante toda la noche a un flujo que fluidice la resina sin que se pierda por el extremo superior.

7.1.1.3 El almacenamiento de la resina limpia, seca y probada como se indica en la sección 7.1.1.4 puede realizarse durante máximo 2 semanas en metanol grado pesticida. Cuando se requiera utilizar nuevamente la resina durante el periodo de esas dos semanas se prepara la resina drenando el metanol y enjugando con cloruro de metileno y secando como se indica en el punto 7.1.1.1.

PRECAUCION: La resina debe utilizarse en las siguientes 24 h después de limpiarse. Sólo podrá guardarse por dos semanas en las condiciones indicadas.

7.1.1.4 El método para verificar la contaminación de la resina XAD-2 debe realizarse para confirmar que está libre de contaminantes que interfieran con el análisis o resten eficiencia de absorción. Debe

hacerse la verificación de la resina tomando una porción similar a la que se utilizará en el campo (50 g) y se extraerá de la misma manera que se trata una muestra real y se analiza de igual forma. El nivel de ruido o contaminantes que se acepten dependerá del nivel o límite de detección requerido.

La resina que dé una señal de fondo igual o mayor que el límite de detección del analito de interés deberá purificarse. El criterio de aceptación de limpieza de la resina depende del límite de detección inherente y del volumen de muestra que se tome en campo.

7.1.2 Sílica Gel-Utilice sílica gel con indicador de 6 a 16 mallas. La sílica gel debe secarse previamente a su uso durante 2 h a 175°C.

7.1.3 Agua Desionizada-El agua destilada y desionizada deberá guardarse en recipientes de vidrio previamente enjuagado con hexano grado pesticida y con tapa de teflón.

7.1.4 Hielo en Trozos-Ponga hielo en trozos en el baño alrededor de los impactores.

7.1.5 Lana de vidrio-Lana de vidrio lavada mediante 3 inmersiones en hexano y secada a 110°C. El almacenamiento de la lana de vidrio limpia y seca deberá ser en frasco de vidrio lavado con hexano y con contratapa de teflón.

7.2 Recuperación de la Muestra.

7.2.1 Agua.

7.2.2 Acetona grado pesticida.

7.2.3 Hexano grado pesticida.

7.2.4 Ciclohexano grado pesticida.

7.2.5 Tolueno grado pesticida.

7.2.6 Disulfuro de carbono grado pesticida.

7.2.7 Cloruro de metileno grado pesticida.

7.3 Análisis.

7.3.1 Agua.

7.3.2 Hexano grado pesticida.

7.3.3 Benceno grado pesticida.

7.3.4 Tolueno grado pesticida.

7.3.5 Tetradecano grado pesticida.

7.3.6 Alcohol metílico grado pesticida.

7.3.7 Cloruro de metileno grado pesticida.

7.3.8 Acido Sulfúrico H_2SO_4 gravedad específica 1.84.

7.3.9 Sulfato de sodio secado a 400°C por 4 h. Lavado con cloruro de metileno y secado nuevamente a 400°C por 2 h. Guárdelo en vidrio enjuagado con cloruro de metileno y con tapa de teflón.

7.3.10 Sílica Gel para cromatografía en columna tipo 60 (o equivalente), marca EM reactivo, 100/120 mallas lavado en Soxhlet con cloruro de metileno y activada a 120°C durante 12 h. Guárdela en un frasco de vidrio lavado con cloruro de metileno y con tapa de teflón.

7.3.11 Sílica Gel Impregnada con Hidróxido de sodio-Mezcle 39 g de NaOH 1N con 100 g de Sílica Gel y dispérsela con agitación hasta obtener una mezcla uniforme. Guárdelo en un frasco de vidrio lavado con cloruro de metileno y con tapa de teflón.

7.3.12 Sílica Gel impregnada con ácido sulfúrico. Ponga en un matraz con tapa tres partes de Sílica Gel con dos partes de ácido sulfúrico concentrado y agite hasta tener una mezcla uniforme. Guárdelo en un frasco de vidrio lavado con cloruro de metileno y con tapa de teflón.

7.3.13 Carbopack C, 80/100 mallas, No. catálogo de Supelco 1-0258 o equivalente.

7.3.14 Celite 545, 80/100 Mallas-Celite 545 no lavada con ácido, Fisher C-212 o equivalente.

7.3.15 Mezcla Carbopack/Celite, mezclar 16.4 g de Celite 545 con 3.6 g de Carbopack C en un vial de 40 mL, activar por 6 h a 130°C y guardar en el desecador.

NOTA: Si el contenido de carbón de esta mezcla es mayor a 20% habrá baja recuperación de analitos presentes en bajas concentraciones, por tal razón cada lote de carbopack/celite deberá revisarse con el estándar de calibración de menor concentración y deberá recuperarse al menos 50% de los analitos.

7.3.16 Alúmina ácida-Bio-Rad AG-4 No. Cat. 132-1240 o equivalente, lavada con cloruro de metileno en un Soxhlet, secada y activada a 190°C durante 24 h.

NOTA: La calidad óptima de la alúmina varía para cada fabricante y forma de almacenamiento. Debe verificarse cada lote de alúmina para asegurarse que se recuperan satisfactoriamente las PCDD's y PCDF's. Para esta prueba debe utilizarse el nivel de calibración más bajo de chequeo.

7.3.17 Nitrógeno-Obtenido de un cilindro de nitrógeno cromatográfico o UAP.

7.3.18 Helio-UAP o cromatográfico.

7.3.19 Soluciones Estándar-Pueden emplearse estándares de soluciones comerciales: KOR isótopos Fifty Six Rogers Street, Cambridge. MA. 02139 y Cambridge Isotope Laboratories Inc., 141 Magazine Street, Cambridge MA. 02139 o equivalentes.

7.3.19.1 Solución Estándar Patrón-Las soluciones comerciales vienen listas para su uso o tienen instrucciones específicas para su dilución.

7.3.20 Estándares de Calibración-Los estándares de calibración también vienen listos para su uso y deben cumplir con las concentraciones de la Tabla 17.3.

7.3.21 Estándares Internos (IS)-Idem 7.3.20.

7.3.22 Estándares de Recuperación-Idem 7.3.20.

7.3.23 Solución de evaluación de columna-La mezcla para la evaluación de la columna contiene los isómeros listados abajo. Esta mezcla de isómeros es usada para definir los tiempos de retención y las ventanas de tiempo de cada uno de los homólogos de las dioxinas y los furanos clorados. Cada mezcla contiene desde el primero hasta el último de los isómeros de esta clase de compuestos que se trabajan en la columna DB-5 y SP 2331 (TABLA 17.7).

TCDD	1,3,6,8	1,2,8,9	2,3,7,8	1,2,3,7
	1,2,3,8	1,2,3,4	1,2,3,9	1,4,7,8
PeCDD	1,2,4,6,8	1,2,3,8,9		
HxCDD	1,2,3,4,6,9	1,2,3,4,7,8	1,2,3,4,6,8	1,2,3,4,6,7
HpCDD	1,2,3,4,6,7,8	1,2,3,4,6,7,9		
OCDD	1,2,3,4,6,7,8,9			
TCDF	1,3,6,8	1,2,8,9		
PeCDF	1,3,4,6,8	1,2,3,8,9		
HxCDF	1,2,3,4,6,8	1,2,3,4,8,9		
HpCDF	1,2,3,4,6,7,8	1,2,3,4,7,8,9		
OCDF	1,2,3,4,6,7,8,9			

La mezcla de evaluación de la columna se puede adquirir en Brem Laboratory, Wright State University Dayton, Ohio, o equivalente.

8. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras

8.1 Cantidad de muestra.

8.1.1 Tiempo de muestreo-El tiempo de muestreo debe ser suficiente para ser representativo de la fuente en cuestión. Por lo tanto no debe ser nunca menor a 3 h.

8.1.2 Volumen de muestra-El volumen de muestra debe ser suficiente para reunir los analitos en concentraciones mayores al límite de detección del método y las concentraciones mínimas requeridas en la fuente en cuestión. Esto puede calcularse por la siguiente fórmula:

$$\text{Ecuación 3: Volumen de Muestra (m}^3\text{)} = A \times (100 / C) \times (1 / D) \times 3$$

donde:

A = Límite de detección del método analítico en ng/muestra (LDM) obtenido en el laboratorio, ver Tabla 17.2.

C = % de Recuperación de la muestra (%R).

D = Límite Máximo Permitido (LMP) en la Fuente de Emisión (ng/m³).

Ejemplo: LMP = 0.5 ng/m³, LDM = 1000 pg/muestra EQT (1.0 ng/muestra EQT), %R = 85%, entonces:

$$V = 1.0 \times (100/85) \times (1/0.5) \times 3 = 7.05 \text{ m}^3$$

Este es el volumen mínimo que se debe tomar para asegurar que se tiene una detección dentro del Límite Práctico de Cuantificación aun cuando la emisión está por debajo de 3 veces el LMP.

8.2 El único tratamiento especial en campo es el proceso de recuperación de la muestra, el cual debe ser realizado bajo estrictas medidas de supervisión para evitar la contaminación de los enjuagues y de las muestras de campo.

8.3 Las muestras y enjuagues deben refrigerarse a 4°C desde el momento de su colecta hasta el momento de la extracción.

8.4 Todas las muestras y enjuagues deben extraerse dentro de los 14 días posteriores a su colecta y ser completamente analizadas dentro de los 45 días después de la extracción.

9. Control de Calidad

9.1 Muestreo

La identificación positiva y la cuantificación de las PCDDs y PCDFs son altamente dependientes de la integridad de las muestras recibidas y de la precisión y exactitud de todos los procedimientos analíticos empleados. Los procedimientos de CC descritos en esta sección son utilizados para evaluar el desempeño del muestreo, concentración y purificación de las muestras y análisis cuali y cuantitativo.

9.1.1 Blanco del tren-Al menos 10% de los trenes en cada serie de pruebas corridas y un mínimo de uno de estos trenes debe ser un blanco de tren. Prepare y coloque el blanco de tren en una forma idéntica a aquella descrita en la sección 11. El blanco del tren debe llevarse a través de todos los pasos desde la preparación hasta la verificación de fugas. Recupere el blanco del tren como se describe en la sección 11.2. La resina XAD-2 utilizada en este blanco, debe ser adicionada con los estándares surrogados del método al igual que la utilizada en el tren de muestreo. Una recuperación aceptable en el campo debe estar en el intervalo de 60 y 140 por ciento.

Los límites aceptables para la recuperación de los estándares surrogados será de 100 ± 40% del valor conocido. Las muestras que presentan resultados de estándares surrogados fuera de estos límites deben tener una relación de señal a ruido mayor que o igual a 10, de lo contrario el procedimiento analítico debe repetirse en la porción guardada del extracto.

9.2 Análisis

Cada laboratorio que use este método requiere operar un programa de control de calidad formal. Los requerimientos de control de calidad mínimos de este programa consisten en una demostración inicial de la capacidad del laboratorio (de acuerdo a la sección 10.2 y análisis continuos de las muestras adicionadas para evaluar y documentar la calidad de los datos. El laboratorio debe mantener los registros del desempeño para documentar la calidad de los datos que se generan. Los datos de calidad continua, verificados, son comparados con los criterios de desempeño establecidos para determinar si los resultados de los análisis cumplen los requerimientos del método.

9.2.1 Verificación de la contaminación-Antes de procesar cualquier muestra, el analista debe demostrar a través del análisis del blanco de reactivos que todo el material de vidrio y los reactivos están libres de interferencias al límite de detección del método de la matriz de interés. Cada vez que un grupo de muestras es extraído o se cambian reactivos, un blanco de reactivos debe procesarse como una

medida de seguridad en contra de la contaminación del laboratorio. Un blanco de reactivos debe correrse a lo largo de cada lote de muestras. La corrida de un blanco de reactivos debe realizarse exactamente igual que la de las muestras, adicionándose todos los estándares internos y de recuperación y realizándose todos los pasos de limpieza que a las muestras.

9.2.2 Blanco de matriz- Porciones de la matriz de la muestra (resina y filtro) deben sujetarse a la extracción y limpieza seguido por el análisis HRGC/LRMS. Debe haber al menos un blanco de matriz por cada lote de resina y filtros preparados.

9.2.3 Muestras adicionadas de laboratorio-El laboratorio debe adicionar un blanco de reactivos con una mezcla de dioxinas y furanos nativos para obtener la exactitud del procedimiento analítico completo. La señal de la adición del laboratorio debe ser de al menos 5 veces mayor que la de fondo. Debe existir una muestra adicionada por cada lote de extracción.

9.2.4 Estándares internos-Cada muestra es adicionada con una cantidad conocida de un estándar interno marcado isotópicamente estable y estándares surrogados (sección 7.3.21) antes de la extracción y el análisis. Las recuperaciones obtenidas de cada uno de estos estándares debe ser mayor a 60% y menor que 120% del valor esperado.

Si la recuperación del estándar interno está fuera de estos límites de aceptación, se debe señalar en el reporte de resultados.

NOTA: Debido a que este método es por dilución isotópica, cuando se aplica apropiadamente, es independiente de la recuperación de los estándares internos. Recuperaciones menores de los Estándares Internos no invalidan los resultados analíticos para los PCDDs/PCDFs nativos detectados, pero puede resultar en límites de detección más altos que los esperados.

Los límites de acción para los resultados de los estándares internos serán de 60 a 120% del valor conocido. Las muestras que muestran resultados de estándares internos fuera de estos límites deben tener una relación de señal a ruido mayor que o igual a 10, de lo contrario el procedimiento analítico debe repetirse en la porción guardada del extracto.

Cuando estos procedimientos no producen resultados concluyentes, se sugiere la utilización de Espectrometría de Masas de Alta Resolución o Espectrometría de Masas.

9.2.5 Desempeño de las Columnas DB-5 y SP-2331-El desempeño de las columnas cromatográficas debe demostrarse inicialmente y verificarse cada 12 horas (sección 10.2). El desempeño de la columna debe evaluarse con la solución de verificación de las columnas (7.3.23) bajo las mismas condiciones cromatográficas y de espectrometría de masas utilizado en las muestras y los estándares. La verificación consiste de la inyección de una mezcla conteniendo los isómeros TCDD que eluyen cerca al 2,3,7,8-TCDD. Esta mezcla contiene 7 isómeros de TCDD (2378, 1478, 1234, 1237, 1238, 1278 y 1267) incluyendo aquellos isómeros los cuales se sabe son los más difíciles de separar en la columna SP 2331 y DB-5.

El isómero 2,3,7,8-TCDD debe separarse del isómero interferente más cercano con una resolución mayor a 25% en las dos columnas.

Los siguientes isómeros deben resolverse en una columna de 60 m DB-5 con un valle del 60% mínimo.

1,2,3,4,7,8-HxCDD y 1,2,3,4,6,8-HxCDD.

9.2.6 Criterios de identificación de PCDDs y PCDFs.

9.2.6.1 Todos los iones característicos, tanto de cuantificación como de confirmación listados en la Tabla 17.8 deben presentarse en un cromatograma de iones reconstruido. Si se usa LRMS, el ión M-COCI debe monitorearse también.

9.2.6.2 La intensidad máxima de cada uno de los iones característicos especificados deben coincidir dentro de 2 scans o 2 segundos.

9.2.6.3 El monitoreo de la relación de masas debe estar dentro de $\pm 15\%$ de la relación de masa estándar especificado en la Tabla 17.8.

9.2.6.4 La señal para medir la relación de ruido debe estar 2.5:1 o mayor para la cuantificación y confirmación de iones.

9.2.6.5 El tiempo de retención de los congéneres nativos debe quedar dentro de ± 0.006 unidades del tiempo de retención relativo de los estándares. Esta relación de los PCDDs/PCDFs nativos y de sus estándares internos isotópicamente marcados debe mantenerse.

En esta determinación, se sospechará la coelución de impurezas si todos los criterios, excepto el criterio de relación isotópica, se cumple. Si se detectan interferencias de fondo con picos anchos los cuales restringen la sensibilidad del análisis de HRGC/LRMS, el analista debe emplear procedimientos adicionales de limpieza y reanalizar el extracto purificado.

Cuando estos procedimientos no arrojen resultados concluyentes, se sugiere el uso de espectrometría de masas de alta resolución o espectrometría de masas-masas.

9.2.6.6 Para detecciones confiables y cuantificación de PCDFs, se requiere que el analista monitoree las señales que surjan de los policlorodifenil éteres, los cuales, si se presentan, pueden dar iones de fragmentación con masas idénticas a aquellos monitoreados como indicadores de PCDFs.

La masa M+70 debe monitorearse para detectar a los policlorodifenil éteres simultáneamente con la masa del ión PCDF (M). Sólo cuando la respuesta de la masa del ión policlorodifenil éter no se detecta al mismo tiempo que la masa del ión PCDF, puede considerarse la señal obtenida por el aparente PCDF como única. Las interferencias positivas por los policlorodifenil éteres deben ser reportadas o eliminadas.

9.2.6.7 Cuando se detecte una posible PCDDs/PCDFs que cumple con todas las características anteriores, como una confirmación adicional se debe reanalizar el extracto por medio de la otra columna recomendada (si se utiliza DB-5 en el análisis se debe confirmar con SP23331 o viceversa).

9.2.7 Prácticas de CC adicionales-Se recomienda que el laboratorio adopte prácticas adicionales de CC para usarse con este método. Las prácticas específicas que son más productivas dependerán en algún grado en la naturaleza de las muestras.

9.2.7.1 Los duplicados de campo deben analizarse para monitorear la precisión de las técnicas de muestreo.

9.2.7.2 Cuando hay dudas acerca de la identificación de un pico en el cromatograma, deben usarse técnicas confirmativas tales como la dilución de la muestra y la fortificación de la misma.

9.2.7.3 Siempre que sea posible, el laboratorio debe analizar muestras de verificación de control de calidad y participar en estudios de evaluación del desempeño con muestras externas.

En vista a los rápidos avances que ocurren en la cromatografía, se le permite al analista ciertas opciones para improvisar separaciones o mediciones menos costosas. Cada vez que tales modificaciones son hechas al método, el analista debe repetir los procedimientos descritos en las secciones 9.2 y 10.2 y demostrar la habilidad para generar datos con una precisión y exactitud aceptables.

9.2.8 Los resultados y el procedimiento utilizado deberán quedar asentados en la bitácora del analista y en el Expediente de la Demostración Inicial de Desempeño del Método (EDIDM).

9.3 Límites de detección

9.3.1 En el caso de que sean detectados PCDDs/PCDFs nativos, el límite de detección actual debe estimarse y reportarse basado en una relación señal-ruido de 2.5:1 a un intervalo de masa apropiado. Mida la media del ruido para el intervalo del tiempo de retención de cada congener del cromatograma de masas. Multiplique el ruido por 2.5 y calcule el límite de detección de acuerdo a la ecuación de la sección 12.

9.3.2 Si se presenta una señal interferente en el intervalo de masas, seleccione el ión que no interfiera con el límite de detección calculado usando la ecuación de la sección 12.0. Si ambos iones tienen interferencias las cuales son mayores a 2.5 veces el ruido, calcule el límite de detección usando la masa que dará el resultado más conservador.

9.4 Validación de modificaciones del método o de métodos alternos-Para validar las modificaciones que se efectúen a este método o para la utilización de métodos alternos deberá seguirse el siguiente procedimiento:

9.4.1 Si se realizan modificaciones al presente método, deberán validarse de acuerdo a lo que se presenta en la Sección 9.2.

9.4.2 Si se utiliza un método alternativo cuya fuente sea un método estandarizado por alguna Institución de carácter internacional o reconocida internacionalmente (e. g. ASTM, USEPA, AOAC, Standard Methods, DIN, OMS Environment Canada, etc.) siga el mismo procedimiento que se presenta en la Sección 9.2.

9.4.3 Si se utiliza algún método no estandarizado, deberá evidenciarse, además de los parámetros mencionados en la Sección 9.2, los parámetros de Robustez, Reproducibilidad y Especificidad, los cuales sólo pueden evaluarse mediante estudios interlaboratorio.

10. Calibración

10.1 Muestreo.

10.1.1 Boquilla de la Sonda-La boquilla de la sonda debe calibrarse de acuerdo al procedimiento que se describe en la sección 5.1 de la CARB Método No. 5.

10.1.2 Tubo Pitot-El procedimiento para calibrar el tubo Pitot tipo "S" es obtenido en la sección 4 de la CARB Método No. 2.

10.1.3 Sistema de Medición-La calibración del sistema de medición debe ser optimizado y realizado conforme a los requerimientos de la sección 5.3 de la CARB Método No. 5.

10.1.4 Termómetros (Indicadores de Temperatura)-Termómetros digitales, tales como los usados en el equipo de muestreo isocinético y a la salida del condensador, deben ser calibrados y comparados con termómetros de mercurio calibrados.

10.1.5 Verificación de las fugas del sistema de medición-La comprobación debe ser realizada según lo establecido en la sección 5.6 de la CARB Método No. 5.

10.1.6 Barómetro-Debe calibrarse contra un barómetro de mercurio.

10.2 Calibración del Método Analítico.

Se debe analizar una curva de calibración por la técnica de Estándar Interno.

10.2.1 Se requieren dos procedimientos de calibración: La calibración inicial, la cual se requiere antes de analizar alguna muestra y la calibración continua, la cual se realiza antes y durante la corrida analítica, y la cual indica cuando se debe recalibrar por el primer método el equipo, si no cumple los requisitos especificados.

10.2.1.1 Calibración Inicial-Usando una solución Stock de estándares, prepare una curva multinivel con las concentraciones que se presentan en la Tabla 17.3.

Se pueden inyectar 2.0 µL de los estándares de calibración por la técnica de inyección splitless, asegúrese que se inyecta la misma cantidad de los estándares, extractos de muestra y blancos.

Al establecer los parámetros de operación para el sistema HRGC/LRMS, el instrumento debe sintonizarse para que cumpla los criterios de la relación isotópica listados en la tabla 17.8 para las PCDDs y PCDFs. Una vez sintonizadas las masas y el procedimiento de calibración se ha completado, una mezcla de chequeo debe inyectarse al sistema HRGC/LRMS.

10.2.2 Calibración de la columna del Cromatógrafo de Gases:

Se deberá utilizar la mezcla de la verificación de la columna (7.3.23), el uso de esta mezcla de chequeo debe cubrir los siguientes parámetros:

10.2.2.1 Tiempo de retención para cada uno de los homólogos.

10.2.2.2 La resolución entre la 2,3,7,8-TCDD y 1,2,3,4-TCDD.

10.2.2.3 Los criterios de las abundancias relativas de los iones de las PCDDs y PCDFs en la Tabla 17.9.

Debe haber al menos un valle de 25% entre las masas cromatográficas de los picos observados para la 2,3,7,8-TCDD y los picos adyacentes a otros isómeros de TCDD.

Dibuje la línea base para los isómeros representativos 1,4,7,8-; 2,3,7,8-; 1,2,3,8-; 1,2,3,7- y 1,2,3,4-TCDD. Mida la distancia x para la línea base al valle siguiente del pico de la 2,3,7,8-TCDD y el pico alto de la 2,3,7,8-TCDD.

$$\text{Ecuación 4: } \% \text{ Valle} = (x / y) \times 100$$

Es responsabilidad del analista verificar las condiciones para alcanzar la máxima resolución de la 2,3,7,8-TCDD de los otros isómeros de TCDD. El pico de la 2,3,7,8-TCDD debe etiquetarse como tal en todos los cromatogramas.

Los siguientes compuestos pueden resolverse en una columna de DB-5 de 60 m con un valle de un 60%: 1,2,3,4,7,8-HxCDD y 1,2,3,4,6,8-HxCDD.

10.2.3 Sensibilidad del LRMS:

La sensibilidad del LRMS debe verificarse durante la calibración inicial tomando como referencia una relación señal/ruido de 5:1 para los iones de cuantificación obtenidos de la inyección del estándar más bajo de la curva de calibración.

10.2.4 Factores de Respuesta Relativos:

De la inyección de los estándares de la curva de calibración calcule los RRFs de las PCDDs/PCDFs nativos versus el apropiado estándar interno.

Las dioxinas y furanos nativos y los correspondientes estándares internos y los estándares utilizados para la calibración se listan en la Tabla 17.9.

NOTA: Los factores de respuesta relativos para congéneres de una serie homóloga deben ser iguales. Por lo tanto, se asume que los factores de respuesta son los mismos. Para minimizar los efectos de este concepto, un isómero sustituido disponible comercialmente puede seleccionarse para cada serie 2,3,7,8 sustituido de las PCDDs. Todos los RRF calculados para una serie homóloga se basan sobre este compuesto en el caso de los penta a octa PCDDs, se asume que las respuestas para los PCDFs son equivalentes a las de las PCDDs.

Para cada analito debe calcularse el Factor de Respuesta Relativo contra su estándar interno respectivo (ver Tabla 17.6).

El Laboratorio debe demostrar que los RRF para los Furanos y Dioxinas nativos son constantes. El promedio de los RRF debe usarse para los cálculos. El % RSD de los RRF no debe exceder el 15% en el rango de trabajo de la curva de calibración.

Los RRF deben verificarse para cada trabajo o al menos cada 12 horas, por la medición de uno o más estándares de calibración (si sólo se calcula uno debe ser en el rango medio de la curva de calibración). Si las diferencias de respuestas calculadas exceden el 30%, debe prepararse una nueva calibración.

Los RRF de los estándares surrogados deben determinarse del mismo paquete de estándares los cuales contienen una cantidad constante de estándares surrogados. Los RRF deben también verificarse cada 12 horas de trabajo. Si la respuesta varía más de 30% del factor de respuesta establecido previamente, la prueba debe repetirse.

10.2.5 Calibración Rutinaria.

10.2.5.1 Evaluación rutinaria de la columna: Inyecte una alícuota de 2 μ L de la mezcla de evaluación de la columna (7.3.23). Obtenga al menos 5 espectros para cada pico cromatográfico.

NOTA: Los mismos parámetros de adquisición de datos previamente usados para analizar la concentración de las soluciones de calibración deben usarse para la solución de evaluación del sistema. La solución de evaluación del sistema debe correrse al inicio y al final de cada periodo de 12 horas. Si el laboratorio opera durante 12 horas consecutivas, es suficiente el análisis de la mezcla de evaluación del sistema al principio y al final.

Documente la adecuada operación de la columna.

10.2.5.2 Evaluación de la calibración inicial: Inyecte una alícuota de 2 µL del punto de 200 pg/µL de la mezcla de calibración y determine que la variación de la respuesta sea menor de 30% respecto a la calibración original, en caso de que no sea así, repita la calibración inicial.

11. Procedimiento

11.1 Muestreo-Debido a la complejidad del método, se requiere que los muestreadores estén entrenados y tengan amplia experiencia para asegurar la veracidad y reproducibilidad de los resultados.

11.1.1 Pruebas preliminares obligatorias-Todos los componentes deben calibrarse de acuerdo a los procedimientos APTD-0576 o una calibración similar.

Pese varias porciones de 200 a 300 g de sílica gel en contenedores herméticos con una precisión de 0.5 g o como una alternativa pese directamente en los impactores que serán utilizados en el tren de muestreo un poco antes de utilizarse.

Revise los filtros visualmente a contra luz para detectar fallas en el filtro y prevenir fugas. Etiquete los frascos que contendrán los filtros y guarde en ellos los filtros pesados.

Estabilice los filtros a $20 \pm 5.6^{\circ}\text{C}$ a presión atmosférica durante 24 horas pesando los filtros cada 6 horas para asegurarse que se ponen a peso constante o sea que no deberán variar más de 0.1 mg de la última pesada. Durante las pesadas nunca deberán exponerse los filtros por más de 2 minutos a una humedad relativa mayor a 50%. Alternativamente los filtros pueden secarse en un horno a 105°C por 3 horas y guardarse en desecador.

11.1.2 Determinaciones preliminares-Seleccione el sitio de muestreo y el número de puntos de muestreo de acuerdo al procedimiento descrito en el Método CARB No. 1.

Determine la presión de la chimenea, temperatura y velocidad de los gases, de acuerdo al procedimiento descrito en el Método CARB No. 2, verifique las fugas en las líneas del tubo Pitot.

Determine el contenido de humedad utilizando el procedimiento descrito en el Método CARB No. 4.

Determine el peso molecular del gas de la chimenea en base seca de acuerdo al procedimiento descrito en el Método CARB No. 2.

Seleccione el tamaño de la boquilla según la velocidad de los gases, de tal manera que no sea necesario algún cambio de boquilla para poder mantener el muestreo isocinético. Durante la corrida no cambie el tamaño de la boquilla. Asegúrese que la presión diferencial sea adecuada y seleccione el rango de velocidades que se encontrarán en la chimenea durante la corrida (ver Método CARB No. 2).

Seleccione la longitud adecuada de la sonda de muestreo, de manera que todos los puntos transversales puedan muestrearse. Para muestrear chimeneas grandes considere el muestreo por los lados opuestos para poder determinar el número suficiente de puntos transversales.

El tiempo total de muestreo debe ser mayor o igual al tiempo mínimo para muestrear el volumen requerido en la sección 8.1.

Se recomienda que el tiempo en cada punto transversal muestreado sea al menos de 2.0 minutos.

11.1.2.1 Limpieza del Material-Todas las partes de vidrio del tren de muestreo, incluido el módulo de la resina y los impactores deben lavarse como se especifica en la Sección 3 A del Manual de Métodos Analíticos para Análisis de Residuos de Plaguicidas en Muestras Ambientales y Humanas de la USEPA. Debe tenerse especial cuidado en la limpieza de las partes que tuvieron grasa de silicona en las conexiones de vidrio. Los residuos de grasa deben removerse completamente por el remojo durante varias horas con mezcla crómica antes de la rutina de limpieza mencionada.

Todo el material de vidrio debe enjuagarse con cloruro de metileno antes de usarse en el tren de muestreo de PCDDs/PCDFs.

11.1.2.2 Módulo de la Resina XAD-2-Use una cantidad suficiente (al menos 30 g o 5 gramos/m³ del gas a muestrearse) de resina XAD-2 limpia para llenar completamente el módulo contenedor el cual ha

sido previamente limpiado y enjuagado con hexano. La trampa y la lana de vidrio deben enjuagarse en repetidas ocasiones con los disolventes que se utilizan para lavar la resina. El contenedor de la resina no debe destaparse hasta que se va a montar el tren de muestreo.

La adición de los estándares surrogados debe ser realizada en el laboratorio de 6 a 12 horas antes de iniciar el muestreo.

11.1.3 Si se usan impactores para condensar la humedad de los gases de la chimenea prepárelos de la siguiente manera: Ponga 100 mL de agua en el primer impactor y 100 mL de etilén glicol o agua en el segundo, en el tercer impactor ponga 250 a 300 gramos de sílica gel previamente pesada, anote en la bitácora el peso, ya que se utilizará para el cálculo de la humedad por gravimetría.

NOTA: No utilice grasas de silicón o de otra clase para sellar fugas.

Ponga el contenedor en un lugar limpio para más tarde utilizarlo en la recuperación de la muestra.

Utilizando pinzas o guantes coloque el filtro en el portafiltros asegurándose que quede centrado de manera que el empaque quede sellado, revise el portafiltros y el filtro para detectar rasgaduras.

Ponga cinta resistente al calor alrededor de la sonda para marcar los puntos transversales a muestrear.

Ensamble el tren de muestreo y coloque trozos de hielo alrededor de los impactores.

11.1.4 Procedimiento de revisión de fugas.

11.1.4.1 Prueba previa de revisión de fugas.

Se requiere una verificación previa de fugas según el siguiente procedimiento:

Después de que el tren de muestreo ha sido ensamblado prenda el sistema de calentamiento de la sonda y espere a que esté a las condiciones requeridas de operación, permita que la temperatura se estabilice. Revise fugas en todas las uniones y conexiones del tren de muestreo y conexiones de la boquilla por medio de la obturación de la boquilla con un tapón de teflón limpio y aplique un vacío de 380 mm de Hg. (15").

NOTA: Puede usarse un vacío más bajo a condición de que en ningún momento de la prueba se rebase tal vacío.

Una fuga en exceso de 4% del promedio del rango de muestreo o 0.00057 metros cúbicos por minuto es inaceptable.

Para verificar fugas en el tren de muestreo, utilice el siguiente procedimiento: Inicie bombeando con la válvula de "by-pass" totalmente abierta y la válvula del ajuste grueso totalmente cerrada. Parcialmente abra la válvula del ajuste grueso y lentamente cierre la de "by-pass" hasta obtener el vacío adecuado.

No regrese la válvula del "by-pass" ya que podría regresar agua al portafiltro, si el vacío deseado se excede, verifique las fugas a ese valor de vacío y termine de revisar las fugas como se indica abajo y continúe.

Cuando se terminan de revisar las fugas primero remueva lentamente el tapón que se colocó en la boquilla, inmediatamente apague la bomba de vacío. Debe cuidarse que la sílica gel no se humedezca.

11.1.4.2 Verificación de fugas durante el muestreo:

Si durante el muestreo un componente (ejemplo el filtro, un impactor u otro ensamble) se cambia, deben verificarse las fugas inmediatamente después de haber hecho el cambio. La verificación de las fugas debe realizarse según la sección 11.1.4.1 excepto que deberá hacerse a un vacío igual o mayor al valor máximo registrado en la prueba. Si la fuga detectada presenta un flujo menor a 0.00057 m³/min o 4% del flujo promedio muestreado el resultado es aceptable sin necesidad de corrección. Si la fuga es mayor a lo estipulado corrija el volumen total según la sección 11.3 de este método o el muestreo se debe anular.

11.1.4.3 Verificación de fugas posterior.

Es obligatoria una verificación de fugas al concluir cada uno de los muestreos. La verificación de fugas deberá realizarse según el procedimiento de la sección 11.1.4.1 excepto que debe conducirse a un vacío igual o mayor al máximo registrado durante la prueba. Si el flujo de la fuga no es mayor a $0.00057 \text{ m}^3/\text{min}$ o 4% del promedio del flujo muestreado el resultado es aceptable y no requiere que se aplique la corrección al total del flujo muestreado. Si la fuga es mayor corrija el volumen final según la sección 11.3 de este método o el muestreo se debe anular.

11.1.4.4 Corrección de una fuga excesiva.

El volumen muestreado obtenido mediante la ecuación que se da en la sección 12.3 de este método, se corrige por medio de la ecuación 5 si excede (L_a) el máximo aceptable de fugas, reemplace (V_m) en la ecuación 12.3 por:

$$\text{Ecuación 5: } V_m = (L_i - L_a)O_i - (L_p - L_a)O_p$$

donde:

V_m = Volumen de gas muestreado y medido

L_a = Máximo aceptable de fugas 0.00057 metros cúbicos por minuto (0.02 cfm) o 4% del flujo promedio muestreado.

L_p = Volumen de fuga observada durante la verificación de fugas al final de la prueba.

L_i = Volumen de fuga observado durante la verificación realizada en los diferentes muestreos ($i=1,2,3,\dots,n$), metros cúbicos por minuto.

O_i = Tiempo de muestreo entre dos sucesivas verificaciones de fugas, iniciando con el intervalo de primero y el segundo.

O_p = Tiempo de muestreo entre la última verificación de fugas y la prueba final.

Substituya solamente los siguientes rangos (L_i o L_p) los cuales excedan (L_a).

11.1.5 Operación del Tren.

11.1.5.1 Durante el muestreo, mantenga el flujo dentro de un $\pm 10\%$ del valor isocinético real; para cada corrida registre la información requerida en la hoja de campo. Asegúrese de registrar la lectura inicial del equipo. Registre las lecturas del equipo al principio y al final de cada incremento de tiempo en el muestreo, cuando se realice un cambio en el flujo, antes y después de cada verificación de flujo y cuando se suspenda el muestreo.

11.1.5.2 Registre otras lecturas requeridas en la hoja de campo y llene una por cada punto de muestreo transversal, por cada incremento significativo que tenga un 20% de variación en la velocidad, se requieren ajustes adicionales en los flujos.

11.1.5.3 Nivela y ponga a cero el manómetro inclinado-El nivel y el cero del manómetro pueden tener variaciones debido a vibraciones y variaciones de temperatura, realice verificaciones periódicas.

11.1.5.4 Limpie los puertos de muestreo antes de la corrida de prueba para minimizar el muestreo de los depósitos de material. Para iniciar el muestreo remueva la boquilla y verifique que el tubo Pitot y la extensión de la sonda sea la adecuada y que se encuentren bien colocadas. Coloque la boquilla en el primer punto transversal con la punta directamente hacia el flujo de gas.

11.1.5.5 Inmediatamente empuje a bombear y ajuste el flujo a la condición isocinética. Si se disponen de nomogramas, éstos sirven de ayuda para ajustar rápidamente el muestreo isocinético.

11.1.5.6 Estos nomogramas están diseñados para cuando se usan tubos Pitot tipo "S" con un coeficiente (C_p) de 0.85 ± 0.02 y la densidad del gas equivalente de la chimenea (peso molecular promedio en base seca) (M_d) sea igual a 29 ± 4 . Si C_p y M_d están fuera de los rangos de inicio, no use el nomograma sin que se tomen los pasos apropiados para compensar las desviaciones.

11.1.5.7 Cuando las chimeneas tienen una presión negativa significativa, ponga atención al cerrar la válvula del ajuste grueso antes de insertar la sonda dentro de la chimenea para prevenir que el agua se regrese. Si es necesario, la bomba puede prenderse con la válvula del ajuste grueso cerrada, cuando la

sonda esté en posición, bloquee o tape alrededor de la sonda en el puerto de muestreo para que no haya dilución de los flujos de gases.

11.1.5.8 Cuando se esté muestreando la sección transversal de la chimenea debe tenerse cuidado de no bombear cuando se está metiendo o ensamblando la boquilla en la sonda para no remover material sólido de las paredes.

11.1.5.9 Durante la corrida de prueba tome las precauciones necesarias para mantener la temperatura del condensador por debajo de 20°C (adicione trozos de hielo al baño de hielo del impactor). Esto ayuda a evitar la pérdida de humedad. También cheque periódicamente el nivel y el cero del manómetro.

11.1.5.10 Si la caída de presión aumenta en el filtro y esto impide la medición isocinética, reemplace el filtro durante la corrida. Es recomendable se tenga preparado todo un nuevo ensamble o portafiltro para usarse. Antes de operar el nuevo ensamble realice una verificación de fugas. El total de las partículas será el reunido en los dos filtros.

11.1.5.11 Debe utilizarse un solo tren para obtener la muestra, excepto cuando se requieren muestreos simultáneos de dos o más ductos separados o dos o más lugares diferentes del mismo ducto.

11.1.5.12 Al final de la corrida apague la bomba, remueva la sonda y registre la lectura final del equipo. Realice una verificación de las fugas. Las líneas deberán pasar la presente verificación de fugas para dar validez al trabajo.

11.1.6 Método de cálculo del porcentaje de isocinetismo-Calcule el % de isocinetismo para determinar si la prueba fue válida, en caso contrario se debe llevar a cabo una segunda prueba.

11.2 Recuperación de la Muestra.

Al final del muestreo es necesario limpiar la sonda tan rápido como sea posible para remover la contaminación captada en la chimenea.

Cuando la temperatura permita manejar la sonda con seguridad, limpie todo el exterior, remueva la sonda del tren de muestreo y tápela con papel aluminio previamente lavado con cloruro de metileno. Selle la entrada del tren con su tapón y papel aluminio enjuagado con hexano.

Transfiera la sonda y los impactores al área de recuperación previamente seleccionada, tápese para asegurar que no se contamine ni se pierda la muestra. En el área de recuperación de la muestra no se debe fumar.

Inspeccione el tren de muestreo e investigue si hay alguna anormalidad, por ejemplo un filtro roto, fuga de algún líquido, cambio de color, etc.

11.2.1 Contenedor No. 1-Cuidadosamente remueva el filtro del portafiltros y colóquelo en el contenedor identificado como "Contenedor No. 1". Utilice unas pinzas previamente lavadas para manejar el filtro. Si es necesario doble el filtro, asegurándose que las partículas queden dentro del mismo. Cuidadosamente transfiera al contenedor las partículas y las fibras del filtro que se hayan quedado en el contenedor del filtro. Para limpiar el contenedor del filtro utilice un cepillo seco e inerte.

11.2.2 Módulo de la Resina-Remueva el módulo de la Resina XAD-2 del tren de muestreo y tápelo con papel aluminio lavado con hexano.

11.2.3 Contenedor de muestra No. 2-Recupere cuantitativamente el material depositado en la boquilla, en la sonda, en la línea de transferencia, en la parte frontal del portafiltro y en el ciclón, si fue usado. Primero cepille y luego enjuague secuencialmente tres veces con Metanol, Benceno y Cloruro de Metileno. Ponga todos los enjuagues en el contenedor No. 2.

11.2.4 Contenedor de muestra No. 3-Enjuague la parte trasera del portafiltro, la conexión entre la línea y el refrigerante (si se usó el condensador separado del contenedor de la resina) tres veces secuencialmente con Metanol, Benceno y Cloruro de Metileno y coléctelos en el contenedor No. 3. Si se usó una trampa/condensador, el enjuague de la trampa debe realizarse en el laboratorio después de remover la porción de resina XAD-2. Si se usó una trampa expulsora de agua, el contenido y los enjuagues deben ponerse en el contenedor No. 3. Enjuague 3 veces con Metanol, Benceno y Cloruro de Metileno.

11.2.5 Contenedor de muestra No. 4-Remueva el primer impactor, seque y limpie la parte exterior del impactor. El contenido y los enjuagues póngalos en el contenedor No. 4. Enjuague el impactor secuencialmente tres veces con Metanol, Benceno y Cloruro de Metileno.

11.2.6 Contenedor de muestra No. 5-Remueva el segundo y tercer impactor, seque la parte exterior y limpie. Vacíe el contenido y los enjuagues dentro del contenedor No. 5. Enjuague cada uno con agua tres veces.

11.3 Análisis.

En los muestreos de chimeneas van a resultar muestras líquidas y sólidas para su análisis. Las muestras deben combinarse como sigue:

- 1)** El filtro y las partículas colectadas en el filtro (Contenedores No. 1 y No. 2).
- 2)** El contenedor de la muestra No. 3 y la resina y los enjuagues del cartucho de resina.
- 3)** Contenedores de la muestra No. 4 y No. 5.

Es preferible que las muestras no se dividan para su análisis, ya que es muy difícil obtenerlas homogéneas como generalmente ocurre con las muestras líquidas. Las muestras sólidas tales como la resina no es homogénea y el filtro es tan pequeño que el límite de detección probablemente no se alcance, si se divide la muestra.

PRECAUCION: Cuando se utiliza este método todas las operaciones deben realizarse en áreas restringidas a personas que estén perfectamente entrenadas en las medidas de seguridad y de protección para evitar exposiciones a la piel.

11.3.1 Extracción de Muestras Líquidas.

11.3.1.1 Contenedor de muestra No. 2.

Concentre los enjuagues del contenedor de muestra No. 2 (sección 11.2.4) a un volumen de 1 a 5 mL usando un Turbo-Vap a una temperatura de 50°C. El residuo contendrá partículas que fueron removidas del tren de muestreo. Combine el residuo (enjuague 3 veces con el contenido del recipiente final de la muestra) en el Soxhlet con el filtro y las partículas y proceda como se indica en la sección 11.3.2.1.

11.3.1.2 Contenedor de muestra No. 3.

Concentre los enjuagues del contenedor de muestra No. 3 (sección 11.5.5) a un volumen de 1 a 5 mL usando un Turbo-Vap a 50°C. Concentre casi a sequedad. Combine los residuos (con tres enjuagues del recipiente de muestra final) en el soxhlet con la muestra de resina y proceda como se describe en la sección 11.3.2.1.

11.3.1.3 Contenedor No. 4 y No. 5.

Combine el contenido del frasco No. 4 y No. 5 (sección 11.2.5 y 11.2.6) en un embudo de separación. Extraiga la muestra tres veces con tres porciones de Cloruro de Metileno. Combine la fracción orgánica en un matraz que contenga Na₂SO₄ anhidro. Adicione 500 µL de tetradecano y concentre a 500 µL en un Kuderna-Danish o rotavapor y transfiera el extracto a un tubo de prueba de 8 mL con hexano. Combine el extracto en el Soxhlet con las muestras sólidas como se describe en la sección 11.3.2.1.

11.3.2 Extracción de Muestras Sólidas.

11.3.2.1 Filtro y Partículas Retenidas.

El Soxhlet debe limpiarse por 8 horas mínimo con el disolvente de extracción y el disolvente debe descartarse. Adicione 20 gramos de Na₂SO₄ en el cartucho.

Corte el filtro en pequeños trocitos y póngalos en el lugar de la muestra junto con los enjuagues (sección 11.3.1.1 a 11.3.1.3) sobre la parte alta del sulfato de sodio anhidro, agregue la resina XAD-2, ponga un tapón de fibra de vidrio lavada y adicione 50 µL de los estándares internos isotópicamente marcados.

Ponga el cartucho en el Soxhlet y adicione 250 mL de Tolueno al matraz. Ensamble el Soxhlet, prenda la parrilla de calentamiento y abra la llave del agua del refrigerante y refluje durante 16 h. Después de la extracción, permita que el Soxhlet se enfríe. Transfiera a un matraz de 500 mL y adicione aproximadamente 500 µL de tetradecano. Adicione aproximadamente 50 mL de Hexano y concentre a un

volumen de 500 µL en un Kuderna-Danish o Turbo-Vap. Transfiera el extracto a un tubo de prueba de 8 mL con hexano y guarde el extracto para su limpieza en columna.

Limpieza Opcional Preliminar.

Ciertas muestras que se encuentran muy sucias pueden requerir una limpieza preliminar antes de ser cromatografiadas. En tal caso, se debe seguir el procedimiento siguiente: Lave el extracto orgánico con 25 mL de agua agitando 2 minutos, permita reposar para que se separen las fases, descarte la fase acuosa y la fase orgánica póngala en un matraz Erlenmeyer.

PRECAUCION: Adicione 50 mL de ácido sulfúrico concentrado al extracto orgánico, agite por 10 minutos. Permita que la mezcla se separe en un embudo de separación (aproximado 10 min). Descarte con mucho cuidado la fase acuosa/ácida. Repita la operación hasta que el ácido casi no presente coloración.

Ponga la muestra en un embudo de separación y adicione 25 mL de agua, agite 2 minutos y permita separar las fases. Descarte la capa acuosa y seque la capa orgánica con sulfato de sodio anhidro.

Transfiera el extracto orgánico a tubos de Turbo-Vap y evapore a 55°C casi a sequedad.

Reconstituya en hexano antes de proceder con la columna cromatográfica.

11.3.3 Columnas de Limpieza.

El extracto obtenido como se describe en la sección anterior es concentrado a 1 mL utilizando el Turbo-Vap. Transfiera cuantitativamente con tres enjuagues de 1 mL a la columna de sílica gel/alúmina como se describe abajo.

11.3.3.1 Preparación de Columna.

A. Columna combinada de Sílica gel/Alúmina-Se empaca por gravedad una columna de 200 mm por 15 mm de la siguiente manera:

Lana de vidrio Inerte (Silanizada) se coloca en la punta de la columna y adicione, en secuencia, 1 g de sílica gel, 2 g de sílica gel modificada básica, 1 g de sílica gel, 4 g de sílica gel modificada ácida, 1 g de sílica gel y una capa de 1 cm de sulfato de sodio anhidro.

B. Columna ácida de Alúmina-Empaque por gravedad una columna de vidrio de 11 mm de diámetro, como sigue:

Coloque lana de vidrio Inerte (Silanizada) en la punta de la columna. Adicione 6 g de alúmina ácida preparada como se describe en la sección 7.3.14 golpee suavemente la columna hasta que se asiente la alúmina y adicione 1 cm de sulfato de sodio anhidro.

C. Columna de Carbopak-Celite-Tome una pipeta serológica de 5 mL y corte 1 cm de la punta, ponga lana de vidrio silanizada y lavada con cloruro de metileno. Adicione suficiente Carbopak-Celite (0.3 g) a la columna hasta hacer 2 cm de longitud y coloque un tapón de lana de vidrio en la parte superior.

11.3.3.2 Procedimiento de Limpieza.

Eluya las columnas "A" y "B" con hexano y descarte el eluato. Cheque que la columna no tenga canales, si tiene descártela. No tape la columna húmeda.

Adicione el extracto de muestra con 5 mL de hexano a la parte alta de la columna "A" seguido de dos porciones de 5 mL de hexano para enjuagar. Eluya la columna "A" con 90 mL de hexano directamente sobre la columna "B". Eluya la columna "B" con 20 mL de hexano/cloruro de metileno al 20% volumen. Concentre el extracto a 0.50 mL utilizando el Turbo-Vap.

NOTA: La concentración óptima de cloruro de metileno va a variar con la actividad de la alúmina. En cada lote de alúmina el analista debe determinar la concentración óptima para eluir las bajas concentraciones de los estándares de calibración sin eluir las interferencias de la columna.

Eluya la columna C con 5 mL de hexano en un sentido y luego en el sentido inverso del flujo. Mientras está en el sentido inverso, eluya con 2 mL de tolueno, 1 mL de cloruro de metileno/metanol/benceno (75/20/5) v/v, 1 mL de cloruro de metileno/ciclohexano (50/50 v/v) y 2 mL de hexano. Descarte los eluatos.

Mientras esté el flujo en la dirección inversa, transfiera el concentrado de la muestra a la columna con hexano y eluya la columna en secuencia con 1 mL de hexano, 1 mL de cloruro de metileno/ciclohexano (50/50 v/v) y 1 mL de cloruro de metileno/metanol/benceno (75/20/5 v/v). Descarte el eluato. Dé la vuelta a la columna y eluya con 4 mL de tolueno. Guarde este eluato para el análisis de las PCDDs/PCDFs. Evapore la fracción del tolueno a 1 mL aproximado en un Turbo-Vap a 50°C.

Transfiera a un microvial usando enjuagues de tolueno y concentrando a 50 µL usando un flujo de nitrógeno extra seco. Almacene los extractos en un congelador tapándolos de la luz hasta que se vayan a analizar por GC/MS.

NOTA: Los extractos de las PCDDs/PCDFs son muy sensibles a la luz del sol, deben ser guardados en viales ámbar y protegidos con papel aluminio de la luz en general, bajas recuperaciones se obtendrán si no se protegen de la luz los extractos.

11.4 Análisis por GC/MS.

11.4.1 En la Tabla 17.7 se encuentran las columnas capilares cromatográficas típicas y las condiciones de operación. Las condiciones del HRGC deben establecerse por cada analista y para cada instrumento usado. Deben inyectar alícuotas de las mezclas de chequeo. El analista podrá hacer ajustes ligeros de las condiciones de operación sobre del análisis de las mezclas.

11.4.2 Aproximadamente una hora antes del análisis por HRGC/LRMS, ajuste el volumen del extracto a aproximadamente 40 µL. Se deben agregar en este momento 10 µL de la solución de estándares de recuperación (sección 7.3.22).

11.4.3 Analice las muestras y estándares utilizando el LRMS en la modalidad de SIM para obtener al menos 5 puntos por pico. Use exactamente las masas de la Tabla 17.8 hasta un décimo para las tetras, pentas, hexas, heptas y octa isómeros de las dioxinas y su apropiado estándar interno.

11.4.4 El sistema debe calibrarse diariamente como se describe en la sección 10.0. El volumen del estándar de calibración inyectado debe ser el mismo que las muestras.

11.4.5 Inyecte 2 µL de muestra en la columna DB-5.

11.4.6 La presencia de congéneres de tetra a octa deben ser cualitativamente confirmados.

11.4.7 Para la cuantificación, se mide la respuesta de la masa del congénere nativo y del estándar interno (Tabla 17.8). Una corrección debe hacerse por contribución a la masa m/e 328 por alguna TCDD nativa si ésta estuviera presente. Para hacer esto reste 0.009 por la respuesta del ión 322 a la respuesta del ión 328.

Calcule la concentración de los congéneres nativos usando el factor de respuesta relativo (RRF) y la ecuación 6. Si al calcular la concentración está por arriba del punto más alto del rango de calibración, reporte con la nota apropiada, que los datos fueron obtenidos por extrapolación de la curva de calibración. La muestra debe ser diluida y reinyectada sólo en caso de que el detector se haya saturado. Si los congéneres nativos no están presentes, calcule el límite de detección.

La concentración de los isómeros 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF y OCDF se calcula a partir de los resultados obtenidos en la columna DB-5.

La concentración de la 2,3,7,8-TCDD, 2,3,7,8 TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDD y PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDD y HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDD y HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDD y HxCDF y 2,3,4,6,7,8-HxCDF se calculan a partir de los resultados obtenidos en la Columna de SP2331.

11.5 Análisis Cualitativo:

11.5.1 Ventana de Tiempos de Retención: La ventana de tiempos de retención para una serie homóloga se define como el periodo de elución de un grupo de congéneres, empezando en el punto donde el primer congénere eluye y terminando donde eluye el último congénere. Estas ventanas deben ser establecidas en el montaje del método y no deben de traslaparse entre los diferentes tetra, penta, hexa, hepta y octa cloro dioxinas o furanos.

Todos los picos que aparezcan dentro de las ventanas definidas son sospechosos de ser PCDDs/PCDFs.

11.5.2 Todos los iones característicos (el de cuantificación y el de confirmación) deben estar presentes en el cromatograma reconstruido, la relación entre estos iones debe cumplir con un $\pm 15\%$ de los valores de la Tabla 17.8.

11.5.3 La intensidad máxima de los iones característicos y de confirmación deben coincidir dentro de un rango de 2 scans o 2 segundos.

11.5.4 Tiempos de retención relativos: Los TRR del congénere nativo con su correspondiente isótopo marcado debe coincidir dentro de un rango de ± 0.006 TRR.

11.5.5 Relación señal a ruido: La relación señal a ruido promedio debe ser al menos de 2.5.

12. Cálculos

Realice todos los cálculos al menos con una cifra decimal más de los datos obtenidos. Redondee los cálculos en el resultado final.

12.1 Nomenclatura

An	=	Area seccional Cruzada de la boquilla (m^2).
Bws	=	Vapor de agua en el gas, proporción por volumen.
Cs	=	Concentración de PCDDs/PCDFs en gases de chimenea, ng/dscm, corregida a condiciones estándar de 20°C, 760 mm Hg. (68°F, 29.92 in Hg.) en base seca.
Gs	=	Masa Total de PCDDs/PCDFs en muestras de gas en chimenea, en ng.
I	=	% de isocinetismo en el muestreo.
La	=	Rango máximo aceptable de fuga para cada uno de las pruebas previas de verificación de fugas o para la verificación de fugas seguido del cambio de un componente; equivalente a 0.00057 m^3/min o 4% del promedio del rango de muestreo, cualquiera que sea el menor.
Li	=	El rango de fugas observado durante la verificación de fugas realizado antes del tercer cambio de componente ($I=1,2,3,...,n$) m^3/min .
Lp	=	El rango de fugas observado durante la verificación posterior a la toma de muestra.
M	=	Peso molecular del agua, 18.0 g/g-mol.
Pbar	=	Presión barométrica del sitio de muestreo, mm Hg.
Ps	=	Presión absoluta de la chimenea, mm Hg.
Pstd	=	Presión estándar absoluta, 760 mm Hg.
R	=	Constante ideal del gas 0.06236 mm Hg- m^3 / °K -g-mole.
Tm	=	Promedio de la temperatura absoluta del gas seco (°K).

NOTA: Tm va a depender del tipo de medidor usado en la configuración del muestreo.

Ts	=	Promedio de la temperatura absoluta del gas de la chimenea (°K).
T std	=	Temperatura estándar absoluta (293°K).
Vaw	=	Volumen de acetona utilizado en el lavado, mL.
V _{1c}	=	Volumen total de líquido colectado en el impactor y sílica gel, mL.
Vm	=	Volumen del gas muestreado y medido con el equipo muestreador (m^3).
Vm(std)	=	Volumen de gas muestreado y medido por el equipo muestreador, corregido por las condiciones estándar (dm^3).
Vs	=	Velocidad del gas de la chimenea, calculada por el Método CARB No. 2, ecuación 2-9, utilizando los datos obtenidos del Método CARB No. 5 (m/seg).

Y	=	Factor de calibración del medidor de gas seco.
ΔH	=	Promedio de la presión diferencial del orificio transversal (mm H ₂ O).
O	=	Tiempo total muestreado en minutos.
O ₁	=	Intervalo de tiempo muestreado, desde el inicio de la corrida hasta el primer cambio de componentes, en minutos.
O _i	=	Intervalo de tiempo entre el cambio del primer componente y el segundo, en minutos.
O _p	=	Intervalo de tiempo, del cambio del componente final (nth) hasta el final de la corrida, en minutos.
13.6	=	Gravedad específica del mercurio.
60	=	seg/min.
100	=	Conversión a por ciento.

12.2 Promedio de temperatura del medidor de gas seco y promedio de la caída de presión del orificio, ver los datos de la hoja de campo.

12.3 Volumen del gas seco-Volumen de muestra corregido medido por el medidor de gas seco a condiciones estándar (20°C, 760 mm Hg). Utilizando la ecuación 6.

Ecuación 6:

$$Vm(std) = Vm \cdot Y \cdot \frac{T_{std}}{T_m} \cdot \frac{P_{bar} + (\Delta H/13.6)}{P_{std}} = K1Vm \cdot \frac{P_{bar} + (\Delta H/13.6)}{T_m}$$

donde:

$$\text{Ecuación 7 : } K1 = \frac{T_{std}}{P_{std}} = 0.3858 \text{ } ^\circ K/mm \text{ Hg}$$

NOTA: La ecuación 6 puede ser usada como está escrita, si las fugas observadas durante alguna de las verificaciones obligatorias (ejemplo: la verificación de fugas posterior a la prueba o realizados por concepto de cambio de componentes) exceden La o si Lp o L1 excede la ecuación 6 debe ser modificada como sigue:

(a) Caso No. 1 Si no hay cambio de componentes durante la corrida de toma de muestra. En este caso reemplace Vm en la ecuación 6 con la expresión:

$$\text{Ecuación 8: } V_m = (L_p - L_a) O$$

(b) Caso 2 Si se cambian uno o más componentes durante la corrida de toma de muestra. En este caso, reemplace Vm en la ecuación 6 con la expresión:

$$\text{Ecuación 9 : } V_m = [L_i - L_a] O_i - \left[\sum_{i=2}^n (L_i - L_a) O_i - (L_p - L_a) O_p \right]$$

y substituya solamente por las fugas (Li o Lp) que excedan a La.

12.4 Factores de conversión.

De	a	Multiplicar por
scf	m ³	0.02832
g/ft ³	gr/ft ³	15.43
g/ft ³	lb/ft ³	2.205 * 10 ⁻³
g/ft ³	g/m ³	35.31

12.5 Variación Isocinética.**12.5.1 Cálculo a partir de los datos crudos:**

$$\text{Ecuación 10 : } Y = \frac{100 \cdot T}{S} \cdot \frac{(K_3 \cdot V_{1c} + (V_m/T_m) \cdot (P_{bar} + \Delta H/13.6))}{60 \cdot O \cdot V_s \cdot P_s \cdot A_n}$$

donde:

$K_3 = 0.003454 \text{ mm Hg} \cdot \text{m}^3/\text{mL} \cdot ^\circ\text{K}$.

12.5.2 Cálculo a partir de valores intermedios:

$$\begin{aligned} \text{Ecuación 11 : } I &= \frac{T_s \cdot V_m(\text{std}) \cdot P(\text{std}) \cdot 100}{T_{\text{std}} \cdot V_s \cdot O \cdot A_n \cdot P_s \cdot 60 \cdot (1 - Bws)} \\ &= K_4 \cdot \frac{T_s \cdot (V_m(\text{std}))}{P_s \cdot V_s \cdot O \cdot A_n \cdot (1 - Bws)} \end{aligned}$$

donde:

$K_4 = 4.320$

12.6 Resultados aceptables: Si $90\% < I < 110\%$ por ciento los resultados son aceptables. Si se encuentra un sesgo o desviación en el resultado por ejemplo $I < 90\%$, quiere decir que el resultado es menor al valor determinado y puede o no aceptarse. Si el resultado presenta un sesgo o desviación $I > 110\%$, quiere decir que el valor es mayor al valor determinado y puede o no aceptarse el resultado.

12.7 Concentración de las PCDDs/PCDFs en los gases de la chimenea-Determine la concentración de PCDDs/PCDFs en gases de chimenea de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Ecuación 12 : } C_s = K_5 \cdot \frac{G_s}{V_m(\text{std})}$$

12.8 Concentración de isómeros individuales-La concentración de los isómeros individuales de tetra, penta, hexa, hepta y octa-PCDD/PCDF se determinan como se indica en la siguiente en la ecuación:

$$\text{Ecuación 13 : Concentración, ng/dscm} = \frac{Q_{is} \cdot A_s}{V_m(\text{std}) \cdot A_{is} \cdot RRF}$$

donde:

RRF = Factor de respuesta relativo calculado.

Q_{is} = Cantidad de estándar interno adicionado a cada muestra.

A_s = La respuesta SIM para los iones nativos de la m/z presentada en la Tabla 17.8.

A_{is} = La respuesta SIM para el ión del estándar interno (m/z de la Tabla 17.8).

NOTA: Si algún factor de dilución se utiliza, debe ser aplicado a estos cálculos.

12.9 Concentración mínima detectable-La concentración mínima detectable para un isómero individual de tetra, penta, hexa, hepta y octa-PCDDs/PCDFs se determina con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Ecuación 14 : Concentración, ng/dscm} = \frac{Qis * 2,5 * As}{Vm(std) * Ais * RRF}$$

donde:

RRF = Factor de respuesta relativo calculado.

Qis = Cantidad de estándar interno adicionado a cada muestra.

As = Ruido promedio adyacente al pico congénere

Ais = La respuesta SIM para el ión del estándar interno (m/z de la Sección 17.8).

NOTA: Si algún factor de dilución se utiliza, debe ser aplicado a estos cálculos.

12.10 Factor de respuesta relativo-Este se determina de las siguientes ecuaciones usando los datos obtenidos de la sección 11.4 del análisis de los estándares de calibración.

$$\text{Ecuación 15 : RRF} = \frac{As * Cis}{Ais * Cs}$$

donde:

As = La respuesta SIM para los iones nativos de la m/z presentada en la Tabla 17.8.

Ais = La respuesta SIM para el ión del estándar interno (m/z de la Tabla 17.8).

Cs = Concentración del ión nativo de interés.

Cis = Concentración del apropiado estándar interno, en ng/μL.

12.11 % de recuperación de estándares internos-Calculé el % de recuperación, Ris para cada estándar interno en el extracto de muestra.

$$\text{Ecuación 16 : Ris} = \frac{Ais * Qrs}{Ars * Rfr * Qis}$$

donde:

Ars = Área del ión de cuantificación del estándar recuperado de ¹³C12 -1,2,3,4,-TCDD o ¹³C12 1,2,3,4,7,8-HxCDD.

Qrs = ng de estándar recuperado, ¹³C12-1,2,3,4,-TCDD o ¹³C12 1,2,3,4,7,8,-HxCDD adicionada al extracto.

12.12 Factor de respuesta para determinar la recuperación: Se calcula de los datos obtenidos de los análisis de los estándares de calibración.

$$\text{Ecuación 17 : RF} = \frac{Ais * Qis}{Ars * Rfr * Qis}$$

donde:

Crs = Concentración de la recuperación del estándar ¹³C12 -1,2,3,4,-TCDD o ¹³C12 1,2,3,4,7,8-HCDD.

12.13 Concentración total de homólogos-Esta se calcula de la concentración de todos los isómeros con cada serie de homólogos de PCDD's y PCDF's usando la siguiente ecuación.

Ecuación 18:

$$\text{Total de concentración PCDD's y PCDF's} = \text{Suma de la concentración individual de isómeros de PCDD's y PCDF's}$$

12.14 Reporte de resultados.

Cualquier desviación del procedimiento descrito debe documentarse en el reporte analítico de la muestra.

12.14.1 Reporte Analítico.

Cada reporte de análisis debe contener tablas de resultados las cuales incluyen lo siguiente:

12.14.1.1 Identificación completa de la muestra analizada. La información pertinente del muestreo debe ser registrada por el laboratorio analítico vía las hojas de campo y cadena de custodia.

12.14.1.2 Datos de la recepción de la muestra, fecha y hora de la extracción y limpieza, del análisis por HRGC/LRMS esta última información debe de aparecer en cada cromatograma de masas incluido en el reporte.

12.14.1.3 Los datos crudos del HRGC/LRMS.

12.14.1.4 Cálculos de la relación de abundancia de los iones moleculares para todas las PCDDs y PCDFs detectados.

12.14.1.5 Las cantidades de PCDDs/PCDFs reportadas como nanogramos (ng) por muestra. Los valores del total de tetra, penta, hexa, hepta y octa-CDDs y CDFs y cada uno de los isómeros 2,3,7,8 sustituidos. Si las PCDDs y PCDFs no se detectan se debe reportar el valor mínimo detectable.

12.14.1.6 Todos los datos y documentos analíticos deben ser iguales para las muestras problema y para los blancos, y demás muestras de control de calidad.

12.14.1.7 La recuperación de los estándares internos en %.

12.14.1.8 La recuperación de PCDDs/PCDFs nativos en las muestras adicionadas en %.

12.14.1.9 Los datos de calibración, incluidos promedios de los factores de respuesta calculados de los 5 puntos de curva, descrito en la sección 10.2.5 incluyendo la desviación estándar y datos que demuestren que estos valores se han verificado al menos durante un periodo de 12 h de operación o con cada lote separado de muestras analizadas.

13. Desempeño del Método

13.1 Es la suma de las concentraciones mínimas detectables de los 17 congéneres expresado en EQT, debe ser menor a 0,07 ng/m³ en condiciones estándares de 7% de oxígeno

13.2 Límite Práctico de Cuantificación: 0,20 ng/m³ EQT

13.3 Rango de Trabajo: de 0,20 a 5,0 ng/m³ EQT

13.4 Precisión Inicial del Método: Por determinar

13.5 Exactitud Inicial del Método: Por determinar

13.6 Precisión Continua del Método: Por determinar

13.7 Exactitud Continua del Método: Por determinar

13.8 Recuperación de Surrogados: de 60 a 140%

13.9 Recuperación de Estándares internos: de 60 a 120%

13.10 En caso de interferencias positivas o que no se alcancen los límites mínimos detectables se deberá utilizar el método de análisis de cromatografía de gases por alta resolución acoplado a espectrometría de alta resolución.

14. Prevención de la Contaminación

14.1 La principal fuente de contaminación es la exposición a los vapores tóxicos de los disolventes y a la exposición a derrames de los extractos de las muestras por lo que el laboratorio debe contar con una buena ventilación y el personal debe trabajar siempre con guantes y equipo de seguridad completo.

14.2 Realizar todas las operaciones de extracción, preparación de estándares y muestras en la campana de extracción y además usar mascarilla.

15. Manejo de residuos

15.1 Es la responsabilidad del laboratorio cumplir con todos los reglamentos federales, estatales y locales referentes al manejo de residuos, particularmente las reglas de identificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

15.2 Confinamiento: El laboratorio debe contar con áreas especiales, que tengan señalamientos adecuados, para almacenar temporalmente las soluciones y materiales contaminados con PCDDs/PCDFs.

15.3 Todos los extractos de las muestras deben ser destruidos mediante oxidación fotolítica con luz UV de onda corta y demostrarse su destrucción mediante HRGC/ECD.

16. Referencias

16.1 Método 428, "Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxin (PCDD) and Polychlorinated Dibenzofuran (PCDF) Emissions from Stationary Sources", State Of California, Air Resources Board, September 12, 1990.

16.2 Método 23 A, "Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans Emissions from Stationary Sources", United States Environmental Protection Agency, August, 1996.

17. Tablas y Figuras

17.1 Analitos monitoreados por este método

PCDD's	PCDF's
2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-TCDF
El total de las TCDD	El total de los TCDF
1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,7,8-PeCDF
Total de las PeCDD	2,3,4,7,8-PeCDF
1,2,3,4,7,8-HxCDD	El total de los PeCDF
1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,4,7,8-HxCDF
1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDF
El total de las HxCDD	1,2,3,7,8,9-HxCDF
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,3,4,6,7,8-HxCDF
El total de las HpCDD	El total de los HxCDF
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
El total de las OCDD	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF
	El total de los HxCDF
	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF
	El total de los OCDF

17.2 Límites de detección

Congéneres	Límites de Detección (pg/muestra)
TCDD/TCDF	2,000
PeCDD/PeCDF	4,000
HxCDD/HxCDF	4,000
HpCDD/HpCDF	4,000
OCDD/OCDF	6,000

17.3 Concentración de PCDD's y PCDF's en los estándares de calibración del HRGC/LRMS

Concentración (pg/μL)					
	1	2	3	4	5

Estándares de Calibración:					
2,3,7,8-TCDD	100	200	1000	2000	5000
1,2,3,7,8-PeCDD	100	200	1000	2000	5000
1,2,3,4,7,8-HxCDD	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,6,7,8-HxCDD	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,7,8,9-HxCDD	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	500	1000	5000	10000	25000
2,3,7,8-TCDF	100	200	1000	2000	5000
1,2,3,7,8-PeCDF	100	200	1000	2000	5000
2,3,4,7,8-PeCDF	100	200	1000	2000	5000
1,2,3,4,7,8-HxCDF	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,6,7,8-HxCDF	250	500	2500	5000	12500
2,3,4,6,7,8-HxCDF	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,7,8,9-HxCDF	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	250	500	2500	5000	12500
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	500	1000	5000	10000	25000
Estándares Internos:					
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	500	1000	5000	10000	25000
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	500	1000	5000	10000	25000
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	500	1000	5000	10000	25000
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1000	2000	10000	20000	50000
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	1000	2000	10000	20000	50000
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	500	1000	5000	10000	25000
Estándares surrogados:					
³⁷ Cl-2,3,7,8-TCDD	100	200	1000	2000	5000
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDD	250	500	2500	5000	12500
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	250	500	2500	5000	12500
Estándares de Recuperación:					
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4-TCDD	500	500	500	500	500
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDD	1000	1000	1000	1000	1000

17.4 Concentración de estándares internos en el extracto de la muestra

ESTANDAR INTERNO	pg/μL
¹³ C-TCDD	500
¹³ C-PeCDD	500
¹³ C-HxCDD	500
¹³ C-HpCDD	1000
¹³ C-OCDD	1000
¹³ C-TCDF	500

17.5 COMPUESTOS CONTENIDOS EN LA MEZCLA DE EVALUACION DE LA COLUMNA.

TCDD	1,3,6,8;	1,2,8,9;	2,3,7,8;
PeCDD	1,2,4,6,8;	1,2,3,8,9	
HxCDD	1,2,3,4,6,9;	1,2,3,4,6,7	
HpCDD	1,2,3,4,6,7,8;	1,2,3,4,6,7,9	
OCDD	1,2,3,4,6,7,8,9		
TCDF	1,3,6,8;	1,2,8,9	
PeCDF	1,3,4,6,8;	1,2,3,8,9	
HxCDF	1,2,3,4,6,8;	1,2,3,4,7,8,9	
HpCDF	1,2,3,4,6,7,8;	1,2,3,4,7,8,9	
OCDF	1,2,3,4,6,7,8,9.		

Cualquier mezcla de PCDD/PCDF que se demuestre contenga estos componentes puede sustituirse.

17.6 Relación de estándares interno para la cuantificación y el cálculo de RRF de la determinación de dioxinas y furanos.

PCDF/PCDD	ISTD's de	Estándar de
Nativas	cuantificación	Calibración
TCDD	¹³ C-2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-TCDD
PeCDD	¹³ C-1,2,3,7,8-PCDD	1,2,3,7,8-PeCDD
HxCDD	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,3,7,8-X,Y-HxCDD
HpCDD	¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD
OCDD	¹³ C-OCDD	OCDD
TCDF	¹³ C-2,3,7,8-TCDF	2,3,7,8-TCDF
PeCDF	¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	2,3,7,8,X-PeCDF
HxCDF	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,3,7,8-X,Y -HxCDF
HpCDF	¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,3,7,8-X,Y,Z-HpCDF
OCDF	¹³ C-OCDD	OCDF

17.7 Condiciones cromatográficas recomendadas.

	SP2331 60 m	DB-5 60 m
Velocidad lineal de flujo	-	30 cm/seg
Temperatura inicial	170°C	190°C
Tiempo inicial	1 min	1 min
Tiempo de Splitless	0.6 min	0.6 min
Rampa de temperatura/tiempo	10°C/min	8°C/min
Temperatura final	250°C	300°C
Tiempo final	15 min	7 min
Flujo del split	30 mL/min	30 mL/min
Flujo de la purga de septa	5 mL/min	5 mL/min
Presión de la cabeza de la columna	28 psi	15 psi

17.8 Iones específicos para la selección del monitoreo de iones para PCDD's y PCDF's y relaciones isotópicas.

Compuestos	Masas a monitorear		Relación de isótopos teóricos [M] ⁺ : [M+2] ⁺ o [M+2] ⁺ : [M+4] ⁺
PCDDs:			
TCDD	319.89	321.89	0.77
¹³ C12-TCDD	331.9368	333.93	0.77
PeCDD	355.85	357.85	1.54
¹³ C12-PeCDD	367.89	369.89	1.54
HxCDD	387.81	389.81	
	389.81	391.81	
¹³ C12-HxCDD	391.85	393.85	1.23
HpCDD	423.77	425.77	1.03
¹³ C12-HpCDD	435.81	437.81	1.03
OCDD	457.73	459.73	0.88
¹³ C12-OCDD	469.77	471.77	0.88
PCDFs:			
TCDF	303.90	305.89	0.77
¹³ C-12-TCDF	315.94	317.93	0.77
PeCDF	339.89	341.85	1.54
HxCDF	371.82	373.82	
	373.82	375.81	1.23
HpCDF	407.78	409.77	1.03
¹³ C12-HpCDF	419.82	421.81	1.03
OCDF	441.74	443.73	0.88

NOTA: Los iones m/z 374, 376, 378 (HxCDE), 410 (HpCDE), 446 (OCDE), 480 (NCDE) y 514 (DCDE) deben incluirse en el monitoreo (interferencias más comunes).

17.9 Estándares de calibración y estándares internos para el cálculo de RFF y la cuantificación de PCDDs y PCDFs en una muestra de gases de chimenea.

PCDD/PCDF	Estándar interno para calcular los FRR y cuantificar los compuestos nativos	Estándar de Calibración
PCDDs/PCDFs nativas:		
TCDD	¹³ C-2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-TCDD
PeCDD	¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,7,8-PeCDD

HxCDD	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,3,7,8,X,Y-HxCDD
HpCDD	¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD
OCDD	¹³ C-OCDD	OCDD
TCDF	¹³ C-2,3,7,8-TCDF	2,3,7,8-TCDF
PeCDF	¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	2,3,7,8,X-PeCDF
HxCDF	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,3,7,8,X,Y-HxCDF
HpCDF	¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,3,7,8,X,Y,Z-HpCDF
OCDF	¹³ C-OCDD	OCDF
Estándares Surrogados:		
37Cl-1,2,3,4-TCDD	¹³ C-2,3,7,8-TCDD	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDD	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	
Estándares de Recuperación:		
¹³ C12-1,2,3,4-TCDD	¹³ C-2,3,7,8-TCDD	
¹³ C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	

17.10 Congéneres de PCDDs/PCDFs isotópicamente marcados para ser utilizados en el muestreo y análisis de PCDDs/PCDFs.

Estándares Surrogados¹	Estándares Internos²	Estándares de Recuperación³
³⁷ Cl4-2,3,7,8-TCDD	¹³ C12-2,3,7,8-TCDD	¹³ C12-1,2,3,4-TCDD
¹³ C12-1,2,3,7,8,9-HxCDD	¹³ C12-1,2,3,7,8-PeCDD	¹³ C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD
¹³ C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	¹³ C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	
	¹³ C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	
	¹³ C12-OCDD	
	¹³ C12-2,3,7,8-TCDF	

¹ Adicionado a la resina XAD-2 antes del muestreo.

² Estándares internos adicionados antes de la extracción.

³ Estándar interno adicionado justo antes de la inyección al HRGC/LRMS.

FIGURA 1**ESQUEMA DE RECUPERACION DE MUESTRAS DEL TREN DE MUESTREO**