



Ministerio
del Ambiente

ACUERDO No. 048

LA MINISTRA DEL AMBIENTE

Marcela Aguiñaga Vallejo

CONSIDERANDO:

- Que,** el numeral 7 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador, señala como deber primordial del Estado proteger el patrimonio natural del país
- Que,** el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;
- Que,** el artículo 15 de la Constitución de la República del Ecuador, menciona que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto;
- Que,** el numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;
- Que,** el numeral 4 del artículo 276 de la Constitución de la República del Ecuador señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural;
- Que,** mediante Decreto Ejecutivo No. 3399, publicado en el Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre del 2002, se expidió el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente;
- Que,** el artículo 3 del Decreto Ejecutivo No. 3399, publicado en el Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002, establece que las normas técnicas ambientales serán modificadas y expedidas por acuerdo ministerial, así como los valores correspondientes a las tasas;

201
94

En ejercicio de las atribuciones establecidas en el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo 17 del Estatuto de Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Que, mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 de 31 de marzo de 2003, se publicó el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente;

Que, el artículo 107 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Reglamento a la Ley de Gestión ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, establece que las normas técnicas de calidad ambiental y de emisión y descargas, serán dictadas por acto administrativo de la autoridad ambiental competente;

Que, el artículo 109 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente establece que se crearán comités operativos Ad Hoc para que intervengan en la elaboración y revisión de una determinada norma y en tal virtud se conformó un comité con representantes del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, expertos de organismos de educación superior y del sector privado;

Que, el Comité Ad Hoc formado por el Ministerio del Ambiente, Cámara de Industrias, Cementera Guapán, Cementera Holcim, Cementera Lafarge, Fundación Proambiente, Conauto, Efficacitas, ESPOL, Freijó, Gadere, Geoambiente, M. I. Municipalidad de Guayaquil, Unidad Eléctrica de Guayaquil y un representante del Convenio de Basilea, realizaron la revisión de la Norma de Coprocesamiento de Desechos Peligrosos en Hornos Cementeros acorde a la realidad de nuestro país e incorporó las observaciones emitidas en los tres talleres en los que participaron tanto la sociedad civil como los sectores involucrados, así como las observaciones que fueron formuladas por la ciudadanía en general y que guardaban concordancia con los lineamientos definidos para la elaboración de la norma;

Que, mediante Informe Técnico No. 1621-UCRN-DNCA-SCA-MAE de 6 de octubre de 2010, la Dirección Nacional de Control de la Contaminación Ambiental recomendó la aprobación de la revisión de la Norma Técnica para el Coprocesamiento de Desechos Peligrosos en Hornos Cementeros;

Que, mediante memorando No. MAE-CGAJ-2011-0526 de 24 de marzo de 2011, la Coordinación General de Asesoría Jurídica emite pronunciamiento favorable al proyecto de Acuerdo Ministerial mediante el cual se emite la Norma Técnica para el Coprocesamiento de Desechos Peligrosos en Hornos Cementeros;

En ejercicio de las atribuciones establecidas en el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo 17 del Estatuto de Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

ACUERDA:

EXPEDIR LA NORMA TÉCNICA PARA EL COPROCESAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS EN HORNOS CEMENTEROS

Art. 1.Este instrumento normativo, cuyo texto íntegro se transcribe al final del presente acuerdo y forman parte del mismo y se constituye en anexo al Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y se añade al conjunto de normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación citadas en la Disposición General Primera del Reglamento a la Ley de



**Ministerio
del Ambiente**

Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, de conformidad al texto que se transcribe a continuación:

**NORMA TECNICA PARA EL COPROCESAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS
EN HORNOS CEMENTEROS
LIBRO VI ANEXO 11**

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Convenio de Basilea el coprocesamiento de desechos peligrosos es una alternativa ambiental, social y económicamente sustentable debido a que se reconoce como un método de disposición ambientalmente amigable; reduce el uso de combustibles tradicionales, reduce riesgos sociales por minimizar el contacto de la población con el desecho peligroso (se evita que el desecho llegue a botaderos y sitios de disposición final), así mismo se promueve la valorización económica del desecho peligroso a través de su aprovechamiento energético o como materia prima.

El coprocesamiento se refiere al uso de desechos peligrosos y otros desechos en procesos industriales, como cemento, cal, producción de acero, centrales eléctricas o cualquier planta de combustión grande. Significa la sustitución del combustible primario y las materias primas por desechos, lo que permite la recuperación de energía y materiales a partir de desechos. Los materiales y desechos usados para el coprocesamiento se conocen como combustible y materia prima alternativos (AFR).

El proceso de los hornos cementerios es adecuado para realizar el coprocesamiento bajo condiciones estrictamente controladas y puede ser considerado en el marco regulatorio ambiental ecuatoriano.

La sustitución de combustibles fósiles o derivados del petróleo, tales como bunker, crudo reducido, coque, gas natural, diesel y carbón, por combustibles derivados de desechos peligrosos y otros desechos, es una práctica común en países desarrollados desde hace aproximadamente 30 años. Esta práctica contribuye a un desarrollo sostenible considerando:

- a) El incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios
- b) Minimización de impactos a la salud en la comunidad y la sociedad
- c) Reducción del consumo de energía no renovable y recursos naturales.
- d) Reducción de emisiones globales de CO₂.
- e) Ahorro de costos energéticos para la industria cementera.
- f) Preservación ahorro de reservas de combustibles fósiles.

Las características principales de operación de los hornos cementerios que aseguran que el coprocesamiento de desechos peligrosos sea una práctica ambientalmente segura son: altas temperaturas; tiempos de residencia adecuados, alta turbulencia, estabilidad térmica, proceso continuo de combustión, ambiente alcalino (la caliza neutraliza ácidos), no generan cenizas ni subproductos, proceso típicamente automatizado y alta tecnología.

[Handwritten signature]

Los procedimientos y criterios establecidos en esta Norma Técnica para el coprocesamiento de desechos peligrosos en hornos cementerios, así como las indicaciones para su aplicación, tienen la finalidad de garantizar la protección ambiental, la salud pública y la seguridad laboral.

Norma Oficial de la República Dominicana Sustitución de combustible convencional por desechos peligrosos en hornos de producción de clinker de plantas cementeras

Nota: El clinker es un producto que fragua y endurece por reacción química con el agua y es capaz de hacerlo aun bajo el agua. Se lo obtiene por la pulverización de clinker y la adición de otros componentes inorgánicos.

1. OBJETO

Establecer los requerimientos, condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar el coprocesamiento de desechos peligrosos en hornos de producción de clinker de plantas cementeras, mediante la sustitución de combustible o materia prima tradicional por desechos peligrosos empleados como combustible y materia prima alternativos (AFR).

2. ALCANCE

Esta norma aplica al coprocesamiento de desechos peligrosos en hornos de producción de clinker de plantas cementeras ubicadas en el territorio nacional.

Las temperaturas de la calefacción y sinterización se establecen a cero grados centígrados (0°C) y compresión de 100 Pa de presión absoluta. Esta presión equivale

también a setecientos sesenta milímetros de mercurio (760 mm Hg) o una atmósfera (1 at).

3. DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las siguientes definiciones:

3.1. Cemento.- Es un material inorgánico que fragua y endurece por reacción química con el agua y es capaz de hacerlo aun bajo el agua. Se lo obtiene por la pulverización de clinker y la adición de otros componentes inorgánicos.

3.2. Clinker.- Es el producto artificial obtenido por la calcinación y sinterización de la materia prima cruda correspondiente, a la temperatura y durante el tiempo necesario, y posterior enfriamiento adecuado, a fin de que dichos productos tengan la composición química y la constitución mineralógica requerida. La materia prima cruda para clinker Pórtland son mezclas suficientemente finas, homogéneas y adecuadamente dosificadas de materias primas que contienen óxido de calcio (CaO), sílice – óxido de silicio (SiO₂), alúmina (Al₂O₃), óxido férrico (Fe₂O₃) y pequeñas cantidades de metales pesados, los cuales se calzan y sinterizan (clinkerizan) en un rango de 1250 °C para los cementos grises y un rango de 1450 °C para el cemento blanco.

3.3. Condiciones normales.- Para los efectos de medición y cálculos de emisiones gaseosas las condiciones normales de temperatura y presión se establecen a cero grados centígrados (0°C) de temperatura, 7% de oxígeno y 10⁵ Pa de presión absoluta. Esta presión equivale también a setecientos sesenta milímetros de mercurio (760 mm Hg) o una atmósfera (1 at).

3.4. Combustibles alternativos.- Desechos con valor de energía recuperable utilizados como combustible en hornos de cemento, en sustitución de una parte de los combustibles fósiles convencionales. Estos se denominan a veces combustibles secundarios, de sustitución o combustibles derivados de desechos, entre otros.

3.5. Combustibles convencionales.- Son los combustibles fósiles como el gas natural, el carbón mineral y los derivados del petróleo utilizados en la industria de cemento.

3.6. Combustible y/o materia prima alternativa (AFR).- Insumos para la producción de clinker derivados de los flujos de desechos, que contribuyen como energía y / o materia prima. Para el caso de la presente norma se refiere a desechos peligrosos.

3.7. Compuestos orgánicos volátiles (COVs o VOC, por sus siglas en inglés).- Son compuestos químicos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Tienen un origen tanto natural (COV biogénicos) como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc.).

20/04/2018
Dra. Mireya Sánchez

20/04/2018
Dra. Mireya Sánchez



Ministerio
del Ambiente

3.8. Coprocesamiento.- El uso de desechos peligrosos y otros desechos en procesos de fabricación con el fin de recuperar energía y/o recursos y la consiguiente reducción del uso de combustibles y/o materias primas convencionales a través de la sustitución.

3.9. Desechos.- Son las sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos, cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente.¹

3.10. Desechos peligrosos.- Son aquellos desechos sólidos, líquidos, gaseosos o pastosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.²

3.11. Emisión.- La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.³

3.12. Generación.- Cantidad de desechos comunes o desechos peligrosos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.⁴

3.13. Generador.- Se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.⁵

3.14. Hornos de producción de clinker.- Aparato de calefacción en una fábrica de cemento en el que se fabrica el clinker. A menos que se especifique lo contrario, se puede suponer que se refieren a un horno rotatorio, dentro del cual se calcina y sinteriza, en forma continua y a contracorriente, una mezcla de material calcáreo y arcilloso, llamado crudo, a temperaturas que oscilan en un rango de 1273 K (1000 °C) y 2273 K (2000 °C), para transformarlo en un material llamado clinker, compuesto principalmente por silicatos de calcio.

3.15. Licencia ambiental.- Es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que se requiera. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.⁶

3.16. Línea base.- Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades humanas.⁷

¹ Definición del TULAS (tratado de convención) si esa persona es desconocida. TULAS, 2002.

² Ibidem (tratado de convención) si esos desechos solo son tóxicos.

³ Ibidem

⁴ Ibidem (tratado de convención) A menos que se especifique lo contrario.

⁵ Definición del TULAS (tratado de convención) A menos que se especifique lo contrario.

⁶ Ibidem (tratado de convención) dentro de la cual se señala que el proyecto, obra o actividad autorizada.

⁷ Ibidem (tratado de convención) dentro de la cual se señala que el proyecto, obra o actividad autorizada.

3.16. Pre-procesamiento.- Los combustibles y / o materia prima alternativos que no tienen características uniformes deben ser preparados con diferentes flujos de residuos antes de ser utilizados como tales en una fábrica de cemento. El proceso de preparación o pre-procesamiento, se necesita para producir un flujo de residuos que cumpla con las especificaciones técnicas y administrativas de la producción de cemento y con las normas ambientales.

3.17. Material particulado.- Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales.⁸

3.18. Materia prima alternativa (para la producción de cemento).- Los desechos que contienen minerales útiles, como el calcio, sílice, alúmina y hierro utilizados como materias primas en el horno, en sustitución de materias primas como la arcilla, pizarra y piedra caliza. Estos se denominan a veces materias primas secundarias o de sustitución.

3.19. Monitoreo.- Es el proceso programado de colectar muestras, efectuar mediciones y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.⁹

3.20. Partículas Totales.- Para efectos de emisiones desde fuentes de combustión, se designa como partículas totales al material particulado que es captado en un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la United State Environmental Protection Agency (USEPA)¹⁰.

3.21. Pre-procesamiento.- Los combustibles y / o materia prima alternativos que no tienen características uniformes deben ser preparados con diferentes flujos de residuos antes de ser utilizados como tales en una fábrica de cemento. El proceso de preparación o pre-procesamiento, se necesita para producir un flujo de residuos que cumpla con las especificaciones técnicas y administrativas de la producción de cemento y con las normas ambientales.

3.22. Protocolo de Pruebas (TRIAL BURN).- Son los criterios específicos para el desarrollo de pruebas preoperativas de un sistema de tratamiento térmico de desechos peligrosos que demuestre el cumplimiento de la eficacia de destrucción y eliminación (EDE), la eficiencia de destrucción (DE), así como las normas de funcionamiento y los límites reglamentarios de emisión. Estas pruebas se utilizan como la base para establecer los límites admisibles de funcionamiento.

4. REQUISITOS

4.1. Las empresas productoras de cemento que utilicen o pretendan usar sus hornos para el coprocesamiento de desechos peligrosos deben cumplir con la normativa ambiental vigente para el desarrollo de sus actividades para lo cual deberán contar con la Licencia Ambiental respectiva.

Estas empresas deberán cumplir con los siguientes parámetros de operación de acuerdo al punto de alimentación del desecho (Tabla1):

Tabla 1. Temperatura y Tiempo de Residencia en producción de cemento

Característica	Temperatura y tiempo
Temperatura en el quemador principal	>1450°C en el material >1800°C temperatura de la llama
Tiempo de estancia y temperatura en el quemador principal	>12-15 seg >1200°C >5-6 seg >1800°C
Temperatura en el precalcinador	>850°C en el material

⁸ Ibidem

⁹ Ibidem

¹⁰ Ibidem



**Ministerio
del Ambiente**

Tiempo de estancia y temperatura en el precalcinador	>1000°C temperatura de la llama >2-6 seg >800°C
--	--

Si los desechos peligrosos que se alimentan al horno contienen más del 1 por ciento de sustancias orgánicas halogenadas (expresado como cloro), la temperatura debe mantenerse a 1100 ° C por lo menos dos segundos.

4.2. La empresa cementera, cuya licencia ambiental para sus operaciones no contemple la fase de coprocesamiento de desechos peligrosos deberá obtener una licencia ambiental en la que se especifique dicha fase, expedida por la Autoridad Ambiental competente.

4.3. Quienes realicen operaciones de pre-procesamiento de los desechos peligrosos, sean estos las plantas cementeras o terceros deberán contar con la licencia ambiental correspondiente concedida u otorgada por la Autoridad Ambiental competente.

4.4. Las licencias ambientales otorgadas para coprocesamiento deberán indicar claramente los criterios físicos-químicos (valores límites) a cumplir para la alimentación de combustibles y/o materias primas alternativas a ser coprocesados o de los desechos para ser pre-procesados, según sea el caso de la licencia. Estos valores estarán basados en los protocolos de prueba (Trial burn) presentados por las empresas en el estudio de impacto ambiental y aprobados por la Autoridad Ambiental competente. Las licencias ambientales deben indicar explícitamente los desechos peligrosos prohibidos para coprocesamiento.

4.5. Los siguientes desechos peligrosos no podrán ser sujetos a coprocesamiento:

Desechos electrónicos

Desechos biopeligrosos

Desechos anatómicos de hospitales

Desechos con alta concentración de cianuros

Desechos corrosivos

Desechos con asbestos

Desechos radioactivos

Desechos explosivos

Desechos municipales no clasificados

Desechos reciclables con alto contenido de metal

Desechos de Plaguicida COPs

Desechos con PCBs y materiales contaminados con PCBs con concentraciones superiores a los 50 ppm¹¹

Desechos con Mercurio.

4.6. El Estudio de Impacto Ambiental para obtener la licencia ambiental de coprocesamiento exigido por la Autoridad Ambiental competente deberá considerar la guía de información base que consta en el Anexo 1.

¹¹ La Autoridad Ambiental autorizará realizar protocolo de pruebas para PCBs mayor de 50 ppm

4.7. La vigencia de la licencia ambiental referida a la fase de coprocesamiento de desechos peligrosos será indefinida, en la medida en que los monitoreos ambientales indiquen cabal cumplimiento con la normativa ambiental que la Autoridad Ambiental competente apruebe las auditorías ambientales de cumplimiento que se presenten de acuerdo a lo establecido en el Título IV del libro VI del TULSMA; y, que se presente condicionada a la presentación anual de una declaración juramentada de la cantidad, tipo y generador del cual se ha receptado los desechos peligrosos.

4.8. Para efectos de modificar los criterios físicos-químicos aprobados previamente en la licencia ambiental, las empresas cementeras que realizan coprocesamiento deberán realizar un protocolo de pruebas (Trial Burn) en los términos que establezca la Autoridad Ambiental competente con una línea base de operación específica, de acuerdo a sus materias primas y combustibles empleados. El protocolo de prueba (Trial Burn) debe llevarse a cabo para demostrar el 99.9999 % de destrucción y de eficiencia de remoción.

4.9. Para establecer límites de emisión de casos específicos del uso de desechos peligrosos como AFR, determinados por la Autoridad Ambiental competente, se podrá realizar un protocolo de pruebas (Trial Burn), en donde la linea base son los resultados de las emisiones con combustible fósil. De esta forma se determinará el nivel de emisiones asociados al proceso de cemento con el uso de combustible y/o materia prima tradicional y luego se compararán con los resultados de las emisiones con el uso de combustibles y/o materia prima alternativa. Luego se comparará ambas mediciones para verificar que el co-procesamiento de (AFR) no genere un impacto significativo en términos de emisiones.

4.10. El protocolo de pruebas (Trial burn), considerando la medición de línea base y medición con AFR, se llevará a cabo con laboratorios acreditados nacional o internacionalmente siguiendo lo establecido en el Acuerdo 026 publicado en el Registro Oficial No 334, el 12 de Mayo del 2008 o su sustituto.

4.11. Las empresas cementeras deberán presentar anualmente a la Autoridad Ambiental competente, un reporte del monitoreo de los parámetros señalados en el apartado 6 de la presente norma, independiente de la auditoría ambiental de cumplimiento. También debe presentar una declaración anual correspondiente al proceso de eliminación de desechos realizado.

4.12. Para mediciones continuas, el reporte anual de emisiones entregado a la Autoridad Ambiental competente deberá incluir:

- Promedios anuales de los promedios diarios
- Número de promedios diarios que excedan el valor límite
- Desviaciones estándar de los promedios diarios
- Acciones tomadas para levantar las no conformidades.

4.13. Para validar las mediciones de las emisiones continuas, se deben medir con un laboratorio acreditado nacional o internacional, material particulado, SO₂, NO_x, COVs y comparar los resultados con los respectivos promedios de las mediciones continuas del mismo período. En el caso de desviaciones considerables, se deberán llevar a cabo mediciones continuas y discontinuas adicionales para precisar la posible desviación.

5. CONDICIONES DE OPERACIÓN

5.1. El responsable de la instalación de coprocesamiento solo aceptará al transportista que tenga licencia ambiental y el manifiesto único para el ingreso de los desechos peligrosos.

5.2. Las instalaciones de coprocesamiento y pretratamiento deberán contar con los siguientes requerimientos:



Ministerio
del Ambiente

- Procedimientos para la descarga, carga y almacenamiento de los desechos a procesarse sean estos: sólidos, líquidos, lodos y materias primas
- Capacidad adecuada y suficiente de almacenamiento temporal y manejo (Mínimo 2 veces la capacidad diaria de coprocesamiento).
- Sistema de control de fuego y explosiones para todas las instalaciones en acorde con la naturaleza de los materiales.
- Equipos de captación o contención de compuestos orgánicos volátiles en caso que el monitoreo ambiental indique esta necesidad.
- Cumplir con normas de seguridad e higiene industrial
- Cumplir con normas de edificación y construcción
- Cumplir con normas técnicas aplicables

5.3. Antes de aceptar un desecho peligroso, la empresa cementera que realiza el coprocesamiento, debe verificar lo siguiente:

- Identificación del generador de los desechos peligrosos
- Evaluación de información como:
 - Actividad principal o tipo de proceso de la generación del desecho.
 - Disposición intermedia, almacenamiento o tratamiento del desecho.
 - Características físicas y químicas del desecho
 - Información de seguridad y salud y clasificación de riesgo
 - Volumenes existentes en almacén y cantidades esperadas de entrega mensual.

Si la documentación o explicación proporcionada por el generador o prestador del servicio que entrega el desecho no cumple con lo indicado anteriormente, el embarque no debe aceptarse por parte de la empresa cementera y debe notificarse a la Autoridad Ambiental.

5.4. Los puntos de alimentación al horno deberá manejarse de acuerdo a lo siguiente:

- La adecuada selección del punto de alimentación deberá ser de acuerdo a las características químicas, físicas de los desechos peligrosos.
- Si el combustible alterno es líquido se recomienda que se alimente directamente en el quemador principal, en caso de ser un lodo se recomienda se introduzca en la caja al final de las tolvas de alimentación.
- Los combustibles alternos que contienen componentes tóxicos estables deberán ser alimentados en el quemador principal para asegurar la completa combustión debido a la alta temperatura y el alto tiempo de retención.
- Los desechos sólidos que ingresen al horno como materia prima alternativa pueden ingresar en el sistema de la misma manera que la materia prima tradicional.
- Todos los desechos empleados como combustibles alternos deben alimentarse directamente en las zonas de alta temperatura del horno (por ejemplo quemador principal, mitad del horno, cámara de entrada o kiln inlet, precalcinador o camara de combustión).
- Para desechos empleados como materia prima alterna con cantidades elevadas de material volátil deberán cumplir con los criterios indicados en este artículo.

5.5. Las entradas para combustibles alternativos peligrosos que contengan cloro, azufre, y álcalis deben estar definidas, así como las condiciones de operación, mismas que deben ser controladas estrictamente. Los criterios específicos de aceptación deben estar basados en las exigencias de los diferentes tipos de procesos y condiciones específicas del horno, cumpliendo las normas de emisiones vigentes.

5.6. La utilización de combustibles alternativos peligrosos no debe afectar negativamente la operación continua del horno, la calidad del producto, o el desempeño ambiental del sitio.

5.7. Todos los parámetros pertinentes del proceso serán medidos, registrados y evaluados continuamente por medio de una bitácora de operación.

5.8. Los operarios del horno deben estar capacitados con relación al manejo y uso de combustible y/o materia prima alternativa (AFR) y en aspectos ambientales de emisiones. Se debe contar con procedimientos y equipos de protección personal adecuados.

5.9. Cuando se presenten condiciones de operación fuera de las normales, deberá contarse con procedimiento para desconectar o reducir la alimentación del combustible alternativo peligroso; éste debe estar disponible para conocimiento de los operadores del horno.

5.10. Las instalaciones de pre-procesamiento y coprocesamiento, deberán contar con un sistema completo de control de calidad que verifique y asegure el cumplimiento de los requisitos exigidos en todas las etapas de manejo del desecho peligroso.

5.11. Las instalaciones de coprocesamiento deberán contar con una estación de monitoreo continuo de sus emisiones para vigilar el cumplimiento de los límites de emisión que se establecen en el numeral 6 de la presente norma.

6. LIMITES DE EMISIÓN

6.1. Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, las frecuencias y métodos de medición establecidos para los hornos de producción de clinker que utilicen desechos peligrosos como combustible alternativo para el co-procesamiento son los indicados en la Tabla 2.

Tabla 2.

Niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera⁽¹⁾

PARAMETRO	CONCENTRACION mg/Nm ³	FRECUENCIA DE MEDICION	METODO
HCl	10	Anual	Infrarrojo no dispersivo Analizador continuo; NIOSH 7903 ;EPA 26 A , 13 B; **Sensores electroquímicos
NO _x	1400	Semestral y Continuo	Quimioluminiscencia EPA 7E; EPA 7/7A/7C/7D; Res. Col. 03194/83; +Arsenito de sodio; Apéndice F parte 50*; **Sensores electroquímicos
NH ₃	30	Anual	EPA CTM-027-1998
SO ₂	800	Semestral y	Infrarrojo no dispersivo



Ministerio
del Ambiente

		Continuo	EPA 6C; EPA 6/6A/6B; EPA 8; Res. Col.19622/85; Apéndice A parte 50*; **Sensores electroquímicos
VOCs	20 ⁽²⁾	Anual y Continuo	GC-FID, EPA 25 A-2000
Benceno	5	Anual	NIOSH 1501-2003
Partículas Totales o Material particulado	80	Semestral y continuo	Isocinético
Sb, As, Ni, Mn Pb, Cr,V,Co,Cu	0.8 ⁽³⁾	Anual	Espectrometría de absorción atómica o equivalente
Cd y Tl	0.08	Anual	
Hg	0.08	Anual	
Dioxinas y Furanos ngTEQ/m ³	0.2	Anual	VDI 3499 parte 2 de Alemania, 1948 – 2/3 de la Comunidad Económica Europea EPA 23, 23 ^a (Muestreo), 8280A y 8290 (Análisis)

(1) Condiciones normales, base seca, corregido al 7% de oxígeno (O_2) en volumen.

(2) Sobre la línea base (Medición con combustible fósil)

(3) Suma total de metales

(*) of National Primary and Secondary Ambient Air Quality Standards-USEPA NAAQS.

(**) Los instrumentos utilizados en el método de sensores electroquímicos (no métodos equivalentes ó de referencia) deberán ser calibrados de acuerdo a método EPA establecido.

6.2. Las empresas cementeras que utilicen sus hornos de producción de clinker, para el coprocesamiento de desechos peligrosos, no podrán emitir al aire dioxinas y furanos en concentraciones superiores a las establecidas en la tabla 2 de la presente norma y de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- a) No podrán descargar al aire dioxinas y furanos en concentraciones promedio formadas en un rango de tiempo de 6-8 horas del muestreo superiores a 0.2 ng Equivalente toxicológico/m³, expresadas como la suma total.
- b) A cada concentración de dioxinas o furanos determinado en el gas efluente, se le multiplica por el factor de equivalencia dado en la Tabla 3 como factor de riesgo.
- c) Cada uno de los valores modificados por el factor de equivalencia se suma y éste representa la concentración neta de emisión por muestra.
- d) Este resultado se compara con el establecido en la norma para dioxinas y furanos (0.2 ng Equivalente toxicológico/m³). *[Handwritten signature]*

TABLA No. 3 Factor de equivalencia para dioxinas y furanos

DIOXINAS Y FURANOS	WHO-FACTOR DE EQUIVALENCIA
GRUPO 1	
2,3,7,8 Tetraclorodibenzodioxina (TCDD)	1.0
1,2,3,7,8 Pentaclorodibenzodioxina (PeCDD)	1.0
2,3,7,8 Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0.1
2,3,4,7,8 Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0.5
GRUPO 2	
1,2,3,4,7,8 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0.1
1,2,3,7,8,9 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0.1
1,2,3,6,7,8 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0.1
1,2,3,7/4,8 Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0.05
1,2,3,4,7,8/9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
1,2,3,7,8,9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
1,2,3,6,7,8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
2,3,4,6,7,8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0.1
GRUPO 3	
1,2,3,4,6,7,8 Heptaclorodibenzodioxina(HpCDD)	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9 Octaclorodibenzodioxina(OCDD)	0.0001
1,2,3,4,6,7,8 Heptaclorodibenzofurano(HpCDF)	0.01
1,2,3,4,7,8,9 Heptaclorodibenzofurano(HpCDF)	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9 Octaclorodibenzofurano(OCDF)	0.0001

Nota: Resultados expresados a condiciones estándar (298.15 K y 101.325 kPa) y corregidos al 7% de oxígeno seco.

6.3. El muestreo y el análisis de los parámetros indicados en las tablas 2 de la presente norma, deben ser realizados por laboratorios acreditados con la Norma ISO 17025 o normas equivalentes y se remitirá copia de los resultados de los análisis a la Autoridad Ambiental competente.

6.4. Por los riesgos en las emisiones de dioxinas y furanos, todo horno cementero que realice coprocesamiento de desechos peligrosos, que se encuentre fuera de los límites de emisión permitidos en dioxinas y furanos, corregirá su operación y realizará una nueva medición, efectuada bajo las condiciones normales de carga de acuerdo con sus registros de operación. Reportará a la Autoridad Ambiental competente los resultados de la nueva medición y las razones por las cuales se dio el problema. En caso de continuar fuera de los límites, suspenderá su operación de coprocesamiento e indicará a la Autoridad Ambiental el período necesario para ajustes y pruebas.

7. OBSERVANCIA

7.1. Operativos de verificación.- En ejercicio de la función de vigilancia y control, la Autoridad Ambiental competente realizará operativos de verificación de emisiones a las fuentes que trata la presente norma.

8. VIGENCIA

8.1 La presente norma rige a partir de la fecha de su publicación.



Ministerio
del Ambiente

9. ANEXOS

ANEXO 1: Guía de Información Base del Estudio de Impacto Ambiental para coprocesamiento de desechos peligrosos en hornos cementeros.

- Materias primas, combustibles, desechos y combustibles a coprocesar, manejo y preparación.
- Volúmenes esperados por corriente de desechos
- Puntos de alimentación en el proceso, según criterios técnicos
- Criterios físico-químicos para la alimentación al horno cementero
- Principales características del equipo incluyendo capacidad de la planta y condiciones de operación (por ejemplo temperatura y presión) cuando sean relevantes debido al potencial de contaminación.
- Tecnología de prevención de la contaminación: Equipo de control de la contaminación, lavadores (scrubbers), filtros, absorbedores, precipitadores, etc.
- Puntos de emisión donde se realice el monitoreo
- Productos intermedios, manejo de desechos peligrosos, acondicionamiento, y almacenamiento.
- Plan de inspección para desechos peligrosos entrantes y preprocesamiento de combustibles y materias primas alternas (AFR).
- Fuentes de agua y tratamiento empleado para el agua de enfriamiento, agua efluente, etc, en donde exista potencial de contaminación.
- Descripción de emisiones: contenido y cantidad de emisiones.
- Descripción de combustibles secundarios, generación, procesamiento, suministro y sistema de aseguramiento de calidad.
- Atención a la salud ocupacional y a normas de seguridad industrial.
- Plan de contingencias.
- Estimación de los efectos potenciales de los contaminantes en el entorno de la planta, en la zona de influencia directa.
- Reacciones físico-químicas de las emisiones
- Análisis de Riesgos
- Cargas y factores de protección en la esfera de influencia de la planta.
- Carga de contaminantes de compuestos relevantes
- Rutas de dispersión de las emisiones gaseosas y partículas, períodos y área de influencia de efectos que requieren atención.
- Medidas para evitar efectos ambientales de los contaminantes.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- Las empresas cementeras que a la fecha de la publicación de la presente norma cuenten con alguna autorización para el coprocesamiento de desechos peligrosos deberá obtener en un plazo máximo de 12 meses, la licencia ambiental respectiva de acuerdo a lo estipulado en la presente norma, para continuar con el desarrollo de esta actividad.

[Handwritten signatures]

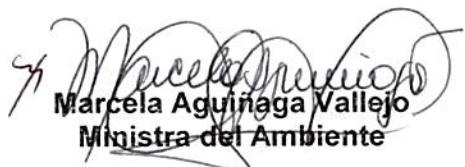
SEGUNDA.- Las empresas cementeras deberán contar con el equipo para el monitoreo continuo de emisiones establecidos en la tabla 2, en un plazo de 24 meses contados a partir de la vigencia de la presente norma.

TERCERA.- El presente Acuerdo Ministerial será de aplicación obligatoria para las entidades acreditadas ante el Ministerio del Ambiente como Autoridades Ambientales de Aplicación responsable.

De la ejecución del presente Acuerdo Ministerial que entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, encárguese a la Subsecretaría de Calidad Ambiental.

Dado en Quito, a 29 MAR 2011

Comuníquese y publíquese,



Marcela Aguinaga Vallejo
Ministra del Ambiente

YIRJCS/MJ/PS/MM/EE

