

Marco para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Sector Hidrocarburos en México

Sección 1. Contexto actual de la regulación y gestión de los residuos del Sector Hidrocarburos, sus características y clasificación.

Cristina Cortinas¹

Contenido

<i>Introducción: 2015 un parteaguas en la regulación y gestión de los residuos del Sector Hidrocarburos en México</i>	2
<i>Riesgos a minimizar, costos a reducir y oportunidades a aprovechar</i>	6
Riesgos a minimizar	8
Costos a reducir	12
Cuentas Ecológicas y Económicas de México	13
El costo de la inacción en el manejo seguro de las sustancias químicas	13
Oportunidades a aprovechar	15
<i>Características y clasificación de los residuos de las actividades del Sector Hidrocarburos</i>	20
Ejemplos de características y componentes de los residuos petroleros relevantes para su manejo	23
Ejemplos de clasificaciones de residuos peligrosos asociados a las actividades del Sector Hidrocarburos	24
Residuos no peligrosos	30
Categorías de generadores de residuos	32
Materiales, productos y residuos característicos de actividades del Sector Hidrocarburos	32

¹ La responsabilidad del contenido de este documento es solo de su autora y no constituye una posición oficial. Para mayor información consultar la página: www.cristinacortinas.net

Introducción: 2015 un parteaguas en la regulación y gestión de los residuos del Sector Hidrocarburos en México

La integración de este diagnóstico², ofrece la oportunidad para realizar un ejercicio de reflexión sobre cómo se han regulado y gestionado los residuos del sector petrolero hasta antes del mes de marzo de 2015, fecha en que inician las operaciones de la nueva *Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*³, que estará a cargo de regular, supervisar y sancionar en materia de control integral de los residuos y que, específicamente, se ocupará de:

- ✚ La caracterización y clasificación de los residuos generados en las actividades del Sector y los criterios generales para la elaboración de los planes de manejo correspondientes, en los que se definan sus etapas, estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida de las partes involucradas;
- ✚ Las actividades de manejo integral de los *residuos peligrosos* y de *manejo especial* generados o provenientes de las actividades del Sector;
- ✚ Las condiciones de protección ambiental para el manejo de materiales peligrosos que se utilicen en las actividades del Sector. Para los efectos de este inciso, se considerarán materiales peligrosos los residuos peligrosos valorizados identificados como subproductos;
- ✚ Las condiciones ambientales para prevenir la contaminación por *residuos generados por las actividades del Sector, cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica* en suelos y cuerpos de agua en los sitios en donde se realicen dichas actividades;
- ✚ El desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de *residuos sólidos urbanos y de manejo especial* generados por las actividades del Sector.

Lo anterior tiene particular relevancia, si se considera que la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)*⁴, que es la “Ley Marco” en la

² Complementado por otro intitulado “Lecciones derivadas de la generación y manejo de residuos de la industria petrolera hasta marzo de 2015 y perspectivas”

³ Creada por la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 11 de agosto de 2014.

⁴ Publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada en el DOF el 05-12-2014.

materia, se encuentra en proceso de revisión y de reforma, lo que debiera dar lugar a la inclusión explícita de disposiciones legales relativas a los residuos petroleros y al papel que la Agencia jugará en su regulación específica.

Por tales razones, así como, tomando en cuenta que en la formulación de las normas oficiales mexicanas (NOM) en la materia, de acuerdo con la *Ley Federal de Metrología y Normalización*⁵, se prevé la participación de las partes interesadas, el contenido del curso se orientará a destacar los elementos clave a considerar en el ejercicio normativo, así como en la aplicación de instrumentos de autorregulación en el Sector Hidrocarburos y desarrollo de los planes de manejo de los residuos que genera éste, en beneficio de todos y en el marco de la protección de los derechos humanos.

No puede ignorarse que las normas jurídicas, en este caso las relacionadas con los residuos, buscan proteger el bien público en contra de los riesgos y los costos de las externalidades que pueden derivar para el ambiente y la salud pública como resultado de su generación y formas de manejo, y que la Ley Marco tiene como objeto garantizar el derecho a un ambiente sano, lo que implica inducir condiciones en todo el territorio nacional que propicien de manera general la prevención de la generación, el aprovechamiento, y el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos regulados.

Tratándose de los residuos provenientes del Sector Hidrocarburos, la propia Ley de creación de la Agencia en su artículo 2 establece que en el ejercicio de sus funciones, esta Agencia tomará en consideración criterios de sustentabilidad y de desarrollo bajo en emisiones, así como atenderá 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 otros ordenamientos aplicables.

Conviene señalar, que para dar certeza jurídica a los sujetos regulados por estas leyes relacionadas y para facilitar la tarea al regulador y a las instancias encargadas de verificar el cumplimiento de la normatividad, es necesario homologar el lenguaje jurídico entre ellas, particularmente tratándose del que define en términos legales qué es un residuo, qué tipos de residuos se encuentran regulados, y las categorías de

⁵ Publicada en el DOF el 1 de julio de 1992.

generadores de los mismos, los cuales -en función del volumen de generación- tienen obligaciones diferenciadas.

Tampoco está de más resaltar que la normatividad y estrategias de gestión de residuos petroleros está en continuo cambio en el mundo y que la globalización de la economía, así como la dimensión mundial de la migración de contaminantes asociados al manejo de los residuos, hacen indispensable conocer regulaciones de otros países a los que se exportan productos petroleros y disposiciones de convenios internacionales en materias relacionadas, que en su caso podría ser necesario cumplir.

El gran reto estriba en que, al igual que sucede con las actividades mineras y las fuentes de minerales, las actividades de exploración, extracción y producción, en el caso del Sector Hidrocarburos tienen lugar en los sitios en los que se encuentran los yacimientos correspondientes, y dan lugar a la generación de grandes volúmenes de residuos sólidos que demandan ser manejados tan cerca de su origen como sea posible y de forma acorde con la vulnerabilidad del entorno.

En este contexto, no solo es relevante para este curso tener presente que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga a la Nación el dominio de los minerales, las sustancias y los hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo, sino entender que los residuos sólidos que se generan en el proceso de extracción de los mismos son característicos del Sector Minero y del de Hidrocarburos según corresponda, y requieren lo que pudieran considerarse condiciones particulares de manejo, por lo que se ha optado por atribuirle su regulación y gestión a la Federación, a la SEMARNAT en el caso de los mineros y a la Agencia en el de los petroleros.

Aunado a ello, se prevén sistemas de regulación y gestión diferenciados, apropiados para los residuos generados en las actividades de ambos sectores que puedan producirse durante el transporte de las materias primas hacia las plantas de transformación (por ejemplo, y según sea el caso, fundidoras, empresas metal mecánicas, refinerías y plantas petroquímicas), así como para los residuos producidos en éstas, y los que podrían resultar durante los procesos de almacenamiento y distribución de productos terminados, así como durante el consumo de éstos.

La legislación general vigente de los residuos también abre la posibilidad de que se formulen planes de manejo para las distintas modalidades de residuos tanto del Sector Minero como del de Hidrocarburos, acordes a sus características, volúmenes, lugares y momentos de generación.

No obstante lo anterior, en ambos sectores se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos comunes y comparables a los que se generan en otras actividades productivas y ámbitos sociales, por lo que la Ley General establece las bases para que todos ellos se sujeten a sistemas de manejo integral que prevean la reducción de su generación, la maximización de su aprovechamiento y la minimización de su disposición final; lo cual debe realizarse de manera segura y ambientalmente adecuada.

Riesgos a minimizar, costos a reducir y oportunidades a aprovechar

Para poner en contexto los planes de manejo de residuos del Sector Hidrocarburos, desde la perspectiva de los fines que se deben perseguir en este campo, conviene tener presente que la legislación nacional vigente en materia de residuos incluye entre los principios que se deben aplicar para lograr su objeto⁶, los dos siguientes:

- ✚ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.
- ✚ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

Lo anterior pone de relieve que la legislación y la política nacional en la materia, se centran en la prevención de riesgos a la salud y al ambiente, para proteger derechos constitucionales (incluyendo además del derecho a un ambiente sano, el derecho a la protección de la salud, el derecho al agua salobre y los derechos humanos), y demandan tener presente cómo se conciben los conceptos esenciales alusivos al riesgo, tanto en la Ley General, como en la Ley que da lugar a la creación de la nueva Agencia que regulará los residuos del Sector Hidrocarburos.

Definiciones legales alusivas al riesgo que conlleva la generación y manejo de residuos	
LGPGIR	Ley de la Agencia Nacional
Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.	Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseable medido en términos de sus consecuencias en las personas, instalaciones, medio ambiente o la comunidad;
Evaluación del Riesgo Ambiental: Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las	

⁶ Objeto de la LGPGIR: “garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación”.

Definiciones legales alusivas al riesgo que conlleva la generación y manejo de residuos	
LGPGIR	Ley de la Agencia Nacional
<p>sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman.</p> <p>Vulnerabilidad: Conjunto de condiciones que limitan la capacidad de defensa o de amortiguamiento ante una situación de amenaza y confieren a las poblaciones humanas, ecosistemas y bienes, un alto grado de susceptibilidad a los efectos adversos que puede ocasionar el manejo de los materiales o residuos, que por sus volúmenes y características intrínsecas, sean capaces de provocar daños al ambiente.</p>	<p>Riesgo crítico: Riesgo que implica un peligro inminente y requiere acción inmediata para reducirse a condiciones aceptables sin limitar el costo de su solución.</p>

Lo anterior pone de relieve que existe una diferencia entre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los materiales que constituyen los residuos -y que pueden conferirles el carácter de peligrosos o de manejo especial- y el hecho de que ocasionen un efecto adverso concretando su riesgo, lo cual demanda que se reúnan otras condiciones como que haya exposición y ésta alcance una magnitud suficiente para provocar el daño (en el caso de los tóxicos: “la dosis hace al veneno”) (Figura 1).

Figura 1. Diferencia entre Peligro y Riesgo



Riesgos a minimizar

Como la legislación en materia de residuos en México está basada en criterios de riesgo y tiene un enfoque preventivo y de minimización de los mismos, al regularlos y someterlos a sistemas de gestión integral, es indispensable conocer los factores que la propia legislación plantea que pueden incidir en la magnitud y modalidades de los riesgos.

Factores de riesgo previstos en la legislación general de los residuos aplicables a los del Sector Hidrocarburos		
<p>Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:</p> <p>I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;</p> <p>II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;</p>	<p>Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>I. La forma de manejo;</p> <p>II. La cantidad;</p> <p>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;</p> <p>IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de</p>	<p>Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:</p> <p>I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;</p> <p>II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;</p> <p>III. Que se trate de residuos que</p>

Factores de riesgo previstos en la legislación general de los residuos aplicables a los del Sector Hidrocarburos		
III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e	abastecimiento;	contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y
IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.	V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;	IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.
	VI. La duración e intensidad de la exposición, y	
	VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	

Específicamente, la Ley General determina que los **Residuos Peligrosos** son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad. A su vez, para la Ley un **Agente Infeccioso** es un microorganismo capaz de causar una enfermedad si se reúnen las condiciones para ello, y cuya presencia en un residuo lo hace peligroso.

En tanto que un **Sitio Contaminado**, de acuerdo con la Ley es un lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas, y un **Tratamiento** comprende procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad; mientras que los **Tratamientos por Esterilización**, constituyen procedimientos que permiten, mediante radiación térmica, la muerte o inactivación de los agentes infecciosos contenidos en los residuos peligrosos.

No menos importante, es que la Ley en su Artículo 59 determina que los responsables de procesos de tratamiento de residuos peligrosos en donde se lleve a cabo la liberación al ambiente de una sustancia tóxica, persistente y bioacumulable, estarán obligados a prevenir, reducir o controlar dicha liberación. Mientras que en su Artículo 60 dispone que los representantes de los distintos sectores sociales participarán en la formulación de los planes y acciones que conduzcan a la prevención, reducción o eliminación de emisiones de contaminantes orgánicos persistentes en el manejo de residuos, de conformidad a las disposiciones de esta Ley, y en cumplimiento a los convenios internacionales en la materia, de los que México sea parte.

Tratándose de la incineración de residuos, la Ley dispone que deberá restringirse a las condiciones que se establezcan en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, en las cuales se estipularán los grados de eficiencia y eficacia que deberán alcanzar los procesos, y los parámetros ambientales que deberán determinarse a fin de verificar la prevención o reducción de la liberación al ambiente de sustancias contaminantes, particularmente de aquellas que son tóxicas. En los citados ordenamientos se incluirán especificaciones respecto a la caracterización analítica de los residuos susceptibles de incineración, así como de las cenizas resultantes de la misma, y al monitoreo periódico de todas las emisiones sujetas a normas oficiales mexicanas, cuyos costos asumirán los responsables de las plantas de incineración.

Consistente con lo anterior, la Ley establece en su Artículo 63 que la Secretaría (SEMARNAT), al reglamentar y normar la operación de los procesos de incineración y co-procesamiento de residuos permitidos para tal efecto, distinguirá aquellos en los cuales los residuos estén sujetos a un co-procesamiento con el objeto de valorizarlos mediante su empleo como combustible alternativo para la generación de energía, que puede ser aprovechada en la producción de bienes y servicios.

Con el fin anterior, deberán distinguirse los residuos que por sus características, volúmenes de generación y acumulación, problemas ambientales e impactos económicos y sociales que ocasiona su manejo inadecuado, pudieran ser objeto de co-procesamiento. A su vez, deberán establecerse restricciones a la incineración, o al co-procesamiento mediante combustión de residuos susceptibles de ser valorizados

mediante otros procesos, cuando éstos estén disponibles, sean ambientalmente eficaces, tecnológica y económicamente factibles. En tales casos, deberán promoverse acciones que tiendan a fortalecer la infraestructura de valorización o de tratamiento de estos residuos, por otros medios.

De particular importancia para el Sector Hidrocarburos es que la Ley en su Artículo 67 prohíbe:

- El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados, los compuestos hexaclorados y otros, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo;
- La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;
- El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;
- El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;
- El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;
- La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y
- La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.

Lo antes expuesto permite identificar que la legislación general, de manera explícita, busca minimizar los riesgos a la salud y al ambiente provocados por la contaminación por residuos, particularmente tratándose de los que puedan provocar la salinización o alta carga orgánica en suelos y cuerpos de agua, los que son tóxicos (sobre todo si son persistentes y bioacumulables) y los que producen infecciones. Aunado a ello, también

se consideran como peligrosos y susceptibles de ocasionar riesgos a prevenir y mitigar, los residuos que son corrosivos, reactivos, explosivos o inflamables, los que son sustancias agotadoras de la capa de ozono y los que ocasionan la liberación de gases con efecto de invernadero, asociados al cambio climático.

Costos a reducir

La Ley General en la materia está basada en el concepto de que es menos costoso prevenir que remediar, por ello, más que ser una ley que promueva el reciclaje de los materiales contenidos en los residuos, lo que busca es evitar en primer término el agotamiento de los recursos de los que se extraen las materias primas para la fabricación de bienes de consumo y prestación de servicios, entre ellas los minerales y los hidrocarburos.

A ello, se suma el interés de prevenir la contaminación de sitios que demanden ser remediados por constituir una amenaza inaceptable a la salud humana o por provocar daños ambientales inadmisibles (lo que requiere fijar parámetros de referencia), entre otros, a través de planes de manejo *in situ* de los grandes volúmenes de residuos sólidos que generan las actividades extractivas, reduciendo la generación y el tiempo de almacenamiento de materiales y residuos, y de buenas prácticas que eviten fugas y derrames y que los atiendan de manera oportuna y efectiva.

Partiendo de la base de que si no hay exposición a una sustancia tóxica o peligrosa no hay riesgo, la Ley General no solo busca prevenir la liberación al ambiente de los residuos dotados de esas propiedades, sino también su transferencia de un medio a otro; de ahí la importancia de instrumentos como el sistema de manifiestos, los informes, las bitácoras, y la Cédula Anual de Operaciones (COA), a partir de la cual se integra el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), que permiten la trazabilidad de los residuos desde su origen hasta su destino final y de sus transferencias.

Para poner en perspectiva los costos de las externalidades ambientales y sanitarias que conlleva la generación y el manejo inadecuado de los residuos, se citan los dos ejemplos siguientes.

Cuentas Ecológicas y Económicas de México

De acuerdo con lo planteado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), en el Sistema Nacional de Cuentas Nacionales, en las Cuentas Ecológicas y Económicas de México 2006-2010, en 2010 los *Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental* (CTADA) fueron de 910 173 millones de pesos, en tanto que los *Gastos en Protección Ambiental* (GPA) ascendieron a 123 830 millones de pesos, es decir representaron el 13.6% de los CTADA. Lo anterior indica que la inversión necesaria para abatir el daño ecológico en este año, debería de ser 6.4 veces más que la registrada, por lo que el país enfrenta un déficit considerable en la materia.

Aún cuando la serie de estudio 2006-2010, muestra una tendencia a crecer de los GPA, pasando de 62 173 millones de pesos en el año 2006 a 123 830 millones de pesos en el año 2010, son las actividades de remediación las de mayor aportación (50.2%), seguidas por las actividades de administración en protección ambiental (PA, 22.2%), actividades de prevención (16.2), y por último las de investigación y desarrollo en ecología (I+D, 11.4 por ciento); es decir, se está gastando más en remediar que en prevenir.

El costo de la inacción en el manejo seguro de las sustancias químicas

Para ilustrar la creciente exposición a sustancias químicas como resultado de prácticas de producción y consumo o por su liberación al ambiente, se hará referencia a los resultados obtenidos por el Centro de Control de Enfermedades (CDC)⁷ de los Estados Unidos, al realizar el biomonitorio periódico de un grupo de 5000 personas, que tan solo entre 2001 y 2005 mostró un incremento de 27 a 178 sustancias ajenas al organismo de dichas personas (lo cual también está ocurriendo en los organismos de la biota, según lo refiere la literatura científica⁸).

⁷ Citado en: Daland R. Juberg, James Bus y Diane S. Katz, Current Biomonitoring Programs. Mackinac Center. 2008. <http://www.mackinac.org/archives/2008/s2008-01.pdf>

⁸ En la página electrónica www.inecc.gob.mx, se pueden encontrar resultados de investigaciones realizadas en México que indican la exposición humana y de organismos de la biota a sustancias tóxicas, particularmente las que son persistentes y bioacumulables.

En el Informe 2004 sobre el Estado de la Salud Humana en el Mundo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), da a conocer que ha ido creciendo la exposición, particularmente de los niños, a los denominados “riesgos emergentes”, entre los que se encuentra la exposición a productos o contaminantes químicos (Figura 2).⁹

Consistente con los datos antes referidos, el estudio denominado “Lo que se sabe y se desconoce sobre la carga de enfermedad debida a sustancias químicas: Una revisión sistemática”¹⁰, atribuye 4.9 millones de muertes (8.3% del total de muertes globales) a la exposición ambiental a sustancias químicas en comparación con 1.7 millones de muertes globales de niños menores de 5 años por enfermedades diarreicas. Además estima en 86 millones de Años de Vida Ajustados por la Discapacidad (DALYs)¹¹ (5,7% del total) debido a la exposición ambiental a sustancias químicas, 73 millones (DALYs) por enfermedades diarreicas y 34 millones (DALYs) por paludismo, o sea que se pierden más años de vida productiva por exposición a sustancias químicas dañinas que por enfermedades transmisibles tan importantes como las citadas.

Figura 2.



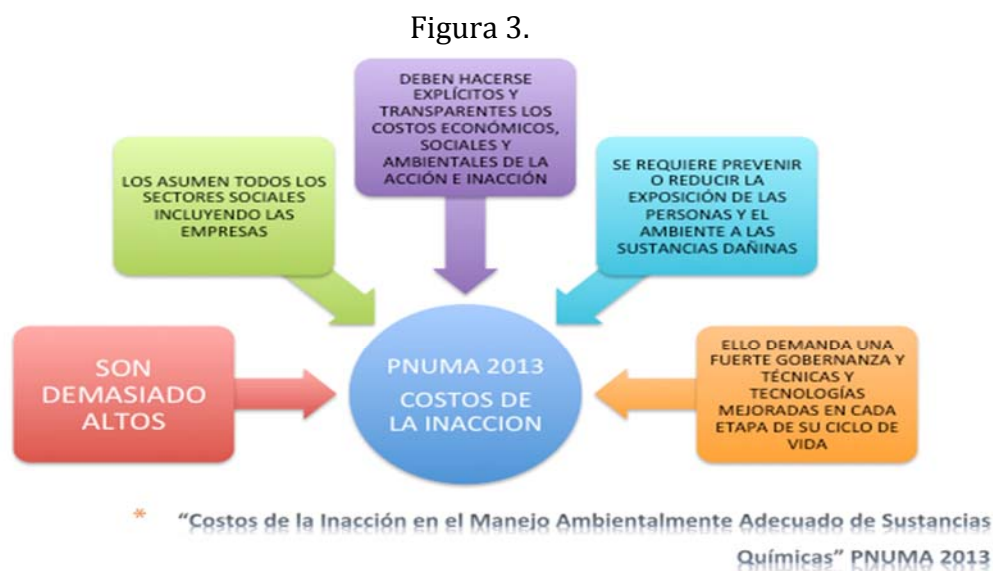
⁹ Citado en: Lilian Corra. Carga ambiental de la enfermedad. 2011.

<http://ambienteydesarrollosostenible.org.files.wordpress.com/2012/05/corra.pdf>

¹⁰ Citado en: Annette Prüss-Ustün, Carolyn Vickers, Pascal Haefliger y Roberto Bertollini. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. Environmental Health 2011, 10:9 Disponible en: <http://www.ehjournal.net/content/10/1/9>

¹¹ DALYs: Resume el impacto de la mortalidad y discapacidad asociada a enfermedades específicas, en distintas comunidades.

Datos como los antes referidos son considerados en el estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), intitulado Costos de la Inacción en el Manejo Adecuado de Sustancias Químicas¹², que proporciona una evaluación práctica y útil sobre el estado actual del conocimiento sobre los costos económicos de la inacción en este campo, así como resultados de investigaciones y evidencias necesarias para sustentar la argumentación que impulse una política para la acción.



Oportunidades a aprovechar

Tanto en lo que atañe a la reforma de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como en lo que respecta al desarrollo de la nueva regulación de los residuos del Sector Hidrocarburos, es preciso adoptar un enfoque que vaya más allá de reducir el impacto de los residuos que regulen y de convertir productos contaminantes, peligrosos para la salud y generadores de costos ambientales y sanitarios, en bienes con las mismas características, simplemente con menor cantidad de elementos contaminantes y sustancias peligrosas.

¹² Costs of Inaction on the Sound Management of Chemicals. United Nations Environment Programme, 2013

Para ello, podría ser útil considerar principios como los propuestos por el ACS Green Chemistry Institute para cambiar radicalmente los procesos industriales humanos, que se refieren a continuación.¹³

Enfoque Ecológico que Debieran Adoptar los Procesos Industriales	
Principios	Fines que persiguen
Inherente y no circunstancial	Todas las aportaciones, emisiones de energía y materiales usados deben ser por definición tan inocuos como sea posible.
Prevenir en lugar de curar	Es preferible evitar los residuos antes de limpiar desechos una vez que han sido creados.
Diseñar facilitando la separación	Las operaciones de separación y purificación deberían diseñarse para minimizar el consumo de energía y materiales.
Maximizar la eficiencia	Productos, procesos y sistemas deberían diseñarse para incrementar la eficiencia de la masa, la energía, el espacio y el tiempo.
Producción bajo demanda	Controlar la producción según la demanda de cada momento, sin desperdiciar materia y energía (producción de excedentes).
Preservar la complejidad (tal cual es)	Conservar la entropía y la complejidad como una inversión cuando el producto es transformado al final de su vida útil.
Ciclo de vida (duración de su utilidad, no inmortalidad de sus materiales desechados)	Considerar la durabilidad del producto desde su concepción y diseño (evitar la obsolescencia programada).
Cantidad exacta (frugalidad, minimalismo, sentido común, como todo en la vida)	Minimizar el exceso, diseñar para la capacidad adecuada, adaptándose a las necesidades concretas de cada situación. Evitar el "diseño universal" (un tamaño para todos).
Reducir la diversidad de material	Cuando se reduce la diversidad de productos, es más fácil mantener el valor de sus componentes tras el despiece.
Integración de material y flujos energéticos	Los productos, procesos y sistemas deben incorporar integración e interconectividad con los flujos energéticos renovables.
Doble uso	Diseñar desde la base teniendo en cuenta posibles aplicaciones posteriores, una vez que ha finalizado su función originaria.
Renovable en lugar de agotable	Las aportaciones de energía y material deberían ser renovables y limpias.

Propuesto por: ACS Green Chemistry Institute

¹³ Para mayor información consultar: Nicolás Boullosa. 5 tipologías de diseño sostenible: C2C, biomimetismo y más.
<http://www.faircompanies.com/news/view/5-tipologias-diseno-sostenible-c2c-biomimetico-y-mas/?via=thumbnail>

No menos importante al legislar de manera general los residuos y de manera específica los del Sector Hidrocarburos, es tener presentes los paradigmas siguientes del diseño ecológico, verde o sostenible.

5 paradigmas de diseño ecológico, verde o sostenible más adecuados para transformar el sistema productivo de la economía extractiva	
De la cuna a la cuna ¹⁴	<p>Constituye un sistema de patrones que reconoce el sistema operativo del mundo natural como el más adecuado para inspirar los diseños humanos.</p> <p>Los sistemas naturales operan usando la energía solar, "que interacciona con la geoquímica de la superficie de la tierra para mantener sistemas productivos, regenerativos y biológicos".</p> <p>En los distintos sistemas vivos de la tierra no existe el concepto "desperdicio", entendido como material desechado, incapaz de ser usado de nuevo o aprovechado por otros organismos y sistemas.</p> <p>Los productos y materiales de la Cuna a la Cuna son concebidos como "nutrientes" o alimentos (para el sistema) de dos tipos:</p> <p>Nutrientes biológicos: son materiales orgánicos que, una vez usados, pueden ser depositados en cualquier entorno natural como "alimento", ya que su descomposición en el suelo proporciona alimento a microorganismos, animales y planta locales.</p> <p>Nutrientes técnicos: son materiales sintéticos que carecen de toxicidad y no dañan la vida ni el entorno. No son biodegradables, pero pueden ser empleados de manera indefinida con sus mismas propiedades, sin contaminar, perder su integridad o calidad, y sin que sea necesario usar energía para su reutilización.</p> <p>Los productos de la Cuna a la Cuna deben ser diseñados teniendo en cuenta las interrelaciones ecológicas del sistema en el que están integrados, y tienen en cuenta tanto los efectos distantes de las acciones locales como los efectos locales de las acciones distantes.</p>
Diseño regenerativo	"Regenerativo" y "sostenible" tienen esencialmente el mismo significado, aunque, mientras en el paradigma "sostenible" los ecosistemas perdidos no

¹⁴ Para mayor información consultar: William McDonough y Michael Braungart, Cradle to Cradle: Remaking de Way We Make Things. 2002

5 paradigmas de diseño ecológico, verde o sostenible más adecuados para transformar el sistema productivo de la economía extractiva	
	<p>son reparados, los sistemas regenerativos pretenden devolverles la vida.</p> <p>Los sistemas regenerativos pretenden emular el funcionamiento de los ecosistemas, donde los productos se crearían e interaccionarían sin producir residuos. Estos ecosistemas artificiales creados por el ser humano pueden ser aplicados a distintos sectores y disciplinas, desde el diseño de ecosistemas (productos, entornos urbanos, edificios, industria o transporte), y sistemas de comportamiento humano (económicos, sociales, artísticos, etc.).</p> <p>Mientras el objetivo del desarrollo sostenible es continuar creciendo, aunque sin causar daño al entorno, el fin del diseño regenerativo es crear sistemas humanos que no tengan que ser desechados.</p>
Biomimetismo	<p>El diseño biomimético (del griego "bios", vida; y "mimesis", imitación) parte de los modelos, sistemas, procesos y elementos de la naturaleza para resolver problemas humanos.</p> <p>La biomimética estudia la formación, estructura, o función de sustancias y materiales producidas biológicamente (como las enzimas o la seda) y mecanismos y procesos biológicos (como la síntesis de proteínas o la fotosíntesis) para sintetizar productos similares a través de mecanismos artificiales, que imitan a los naturales.</p>
Tecnología adecuada	<p>La tecnología adecuada, apropiada o intermedia, se dedica al diseño de productos y sistemas teniendo en cuenta los aspectos medioambientales, éticos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirigen.</p> <p>Al tratarse de diseños concebidos para un tipo de entorno, contexto socioeconómico y realidad cultural concretos, la tecnología adecuada, según sus proponentes, ahorra en recursos, es más fácil de mantener, tiene un coste inferior, así como un menor impacto sobre el medio ambiente.</p> <p>La tecnología apropiada suele describirse como el reconocimiento del valor social y ecológico derivado de usar el nivel tecnológico más simple posible capaz de lograr con los objetivos propuestos en un entorno local determinado.¹⁵</p>
Ingeniería ecológica	<p>La ingeniería ecológica trata de integrar las disciplinas de la ingeniería y la ecología para diseñar ecosistemas que integren las sociedades humanas en</p>

¹⁵ Consultar: E.F. Schumacher. *Small Is Beautiful*. 1973 y Paul Hawken, Amory Lovins y L. Hunter Lovins. *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Rocky Mountain Institute. 2015

5 paradigmas de diseño ecológico, verde o sostenible más adecuados para transformar el sistema productivo de la economía extractiva	
	<p>el entorno para el beneficio mutuo, en contraste con modelos de desarrollo que requieren grandes cantidades de recursos naturales y materiales, cuyo impacto es mucho mayor.</p> <p>Es: por un lado, la restauración de ecosistemas que han sido sustancialmente alterados debido a las actividades humanas, tales como la contaminación medioambiental o el deslizamiento de tierras; y por otro, el desarrollo de nuevos ecosistemas sostenibles, con validez para las personas y el entorno; se le ha relacionado académicamente con la biorremediación, la arquitectura sostenible y la permacultura.</p>

Fuente: Nicolás Boullosa. 5 tipologías de diseño sostenible: C2C, biomimetismo y más.

<http://www.faircompanies.com/news/view/5-tipologias-diseno-sostenible-c2c-biomimetico-y-mas/?via=thumbnail>

Características y clasificación de los residuos de las actividades del Sector

Hidrocarburos

Ante los cambios legislativos recientes asociados a la reforma energética, conviene tener presente que de acuerdo con la Ley de Hidrocarburos, publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014, las actividades que regula (en las que pueden generarse residuos) comprenden:

- I. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de gas natural;
- IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos, y
- V. El transporte por ducto y el almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de petroquímicos.

Este hecho, aunado a la creación de la Agencia a cargo de la regulación y control de los residuos peligrosos (RP), de manejo especial (RME) y sólidos urbanos (RSU) del Sector Hidrocarburos, amplía la concurrencia de autoridades gubernamentales en estas materias¹⁶.

Ante el inminente desarrollo y consolidación de la regulación específica para la prevención, aprovechamiento y manejo integral, seguro y ambientalmente adecuado,

¹⁶ De acuerdo con la LGPGIR, a las autoridades federales ambientales (SEMARNAT), corresponde la regulación y control de los residuos peligrosos (estando abierta la posibilidad de que las autoridades estatales se ocupen del control de los generados por establecimientos microgeneradores y las autoridades municipales de los generados en los hogares y otras instancias que generan residuos similares). A las autoridades estatales corresponde la gestión de los RME y de los residuos sólidos urbanos de grandes generadores, en tanto que a las autoridades municipales compete la relativa a los RSU de casas habitación y de pequeños generadores. Cabe señalar que constitucionalmente corresponde a los Municipios la prestación de los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos (sin que se especifique de cuáles). Las categorías de generadores serán descritas más adelante.

de los residuos de este Sector, conviene tener presentes los avances que se han logrado en México respecto de la caracterización y clasificación de los residuos peligrosos en general y de los asociados a sus actividades particulares, cuya regulación inició en 1988 con la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y siete normas técnicas ecológicas en la materia, incluyendo la relativa a su identificación, caracterización y clasificación (hoy normas oficiales mexicanas).

Con el fin de revisar los criterios vigentes para la caracterización y clasificación de los residuos peligrosos, se hará referencia a las disposiciones que abordan estos aspectos, contenidas en normas oficiales mexicanas, así como en normas técnicas emanadas de la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) siguientes:

Ejemplos de Normas que Hacen Mención a las Características y Clasificación de Residuos del Sector Hidrocarburos	
Normas Oficiales Mexicanas	Normas Técnicas de PEMEX
NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	NRF-040-PEMEX-2013. Manejo integral de residuos en plataformas marinas.
NORMA Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	NRF-261-PEMEX-2010. Manejo Integral de residuos de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros
NORMA Oficial Mexicana NOM-149-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.	

De particular importancia es que la NOM-052-SEMARNAT-2005, reconoce que *los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud*

de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.

Es con base en tales consideraciones, que se fijó como el objetivo de dicha norma establecer *el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.*

No se puede perder de vista que la caracterización y clasificación de los residuos constituyen elementos clave del sistema de comunicación requerido para que quienes los generan, manejan, intervienen en la atención a emergencias que les involucran o se ven expuestos a ellos, cuenten con indicaciones para adoptar las medidas adecuadas para su etiquetado, marcado, envasado, almacenamiento, transporte, y manejo en general, así como para reducir sus riesgos.

Frecuentemente, los residuos constituyen mezclas que varían de acuerdo con los procesos en los que se generan pero, tratándose de residuos que contienen sustancias peligrosas para las cuales existen fichas de seguridad (FDS), elaboradas siguiendo la Clasificación Global Armonizada¹⁷, éstas constituyen una fuente de información valiosa para los fines antes citados.

A este último respecto, el Artículo 39 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos¹⁸, determina que cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa y cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas

¹⁷ Para mayor información consultar la NORMA MEXICANA NMX-R-019-SCFI-2011. Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos.

¹⁸ Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006.

características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo, las cuales se describen más adelante.

Ejemplos de características y componentes de los residuos petroleros relevantes para su manejo

La tabla siguiente resume los criterios seguidos en la NOM-052 para determinar si un residuo es peligroso por sus características, algunas de las cuales son susceptibles de poner en evidencia mediante análisis o pruebas de laboratorio.

7. Características que definen a un residuo como peligroso en la NOM-052
Corrosividad
<p>7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <p>7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p> <p>7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p> <p>7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p>
Reactividad
<p>7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <p>7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p> <p>7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p> <p>☒ 7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p> <p>7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.</p>
Explosividad
<p>7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica</p>

7. Características que definen a un residuo como peligroso en la NOM-052
no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.
Toxicidad Ambiental
7.5 Es Tóxico Ambiental cuando: 7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.
Inflamabilidad
7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: 7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%. 7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. 7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad. 7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.
Biológico-Infeciosa
7.7 Es Biológico-Infecioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma

Nota: 7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana (NOM-052).

Ejemplos de clasificaciones de residuos peligrosos asociados a las actividades del Sector Hidrocarburos

Clasificación por inclusión en listados

De acuerdo con lo dispuesto en la NOM-052, un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

- ✚ Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
- ✚ Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
- ✚ Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
- ✚ Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
- ✚ Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

La tabla siguiente ejemplifica residuos peligrosos generados en fuentes específicas, como es el caso de las actividades de las empresas involucradas en la producción de petróleo, gas, petroquímica y productos químicos orgánicos.

LISTADO 1

EJEMPLOS DE CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR FUENTE ESPECIFICA NOM-052
GIRO 4: PETRÓLEO, GAS Y PETROQUÍMICA
<p>Catalizadores gastados del proceso de “hidrocracking” catalítico de residuales en la refinación de petróleo</p> <p>Lodos de la separación primaria de aceite/agua/sólidos de la refinación del petróleo-cualquier lodo generado por separación gravitacional de aceite/agua/sólidos durante el almacenamiento o tratamiento de aguas residuales de proceso y aguas residuales aceitosas de enfriamiento, de refinerías de petróleo. Tales lodos incluyen, pero no se limitan, a aquellos generados en separadores de aceite/agua/sólidos; tanques y lagunas de captación; zanjas y otros dispositivos de transporte de agua pluvial, lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento aceitosas y lodos generados en unidades de tratamientos biológicos</p> <p>Lodos de separación secundaria (emulsificados) de aceite/agua/sólidos. Cualquier lodo y/o nata generado en la separación física y/o química de aceite/agua/sólidos de aguas residuales de proceso y aguas residuales aceitosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo. Tales residuos incluyen, pero no se limitan a, todos los lodos y las natas generadas en: unidades de flotación de aire inducida, tanques y lagunas de captación y todos los lodos generados en unidades DAF (flotación con aire disuelto). Lodos generados de aguas de enfriamiento sin contacto, de un solo paso, segregadas para tratamiento de otros procesos o aguas de enfriamiento aceitosas, lodos y natas generados en unidades de tratamientos biológicos</p>

Lodos del separador API y cárcamos en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados

Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos

Lodos de la limpieza de los haces de tubos de los intercambiadores de calor, lado hidrocarburo

Natas del sistema de flotación con aire disuelto (FAD) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados

Solidos de emulsión de aceites de baja calidad en la industria de refinación de petróleo

Fondos de la etapa de destilación en la producción de acetaldehído vía oxidación de etileno

Cortes laterales de la etapa de destilación en la producción de acetaldehído vía oxidación de etileno

Residuos de procesos, incluyendo pero no limitado a residuos de destilación, fondos pesados, breas y residuos de la limpieza de reactores de la producción de hidrocarburos alifáticos clorados por procesos de canalización de radicales libres que tienen cadenas de hasta 5 (cinco) carbonos con diversas cantidades y posiciones de sustitución de cloro

GIRO 10: QUIMICA ORGANICA

Lodos de las descargas de aguas residuales en la producción de acrilonitrilo

Fondos de la columna de acetonitrilo en la producción de acrilonitrilo

Fondos de la columna de purificación de acetonitrilo en la producción de acrilonitrilo

Domos ligeros de la destilación inicial en la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno

Fondos de la destilación final en la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno

Domos ligeros de la destilación inicial en la producción de anhídrido ftálico a partir de orto-xileno

Fondos de la destilación final en la producción de anhídrido ftálico a partir de orto-xileno

Fondos de la columna de destilación o fraccionamiento en la producción de clorobencenos

Corrientes separadas del agua del reactor de lavado de clorobencenos

Fondos de la etapa de destilación en la producción de cloruro de bencilo

Fondos pesados de la columna de fraccionamiento en la producción de cloruro de etilo

Fondos pesados de la destilación de cloruro de vinilo en la producción de monómero de cloruro de vinilo

Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción de dicloruro de etileno o de monómero de cloruro de vinilo

Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción de monómero de cloruro de vinilo en la que se utilice cloruro de mercurio como catalizador en un proceso base acetileno

Residuos del lavador de gases de venteo del reactor en la producción de dibromuro de etileno vía bromación del etileno

Sólidos adsorbentes gastados de la etapa de purificación del dibromuro de etileno obtenido a partir de la bromación del etileno

Fondos de la etapa de purificación del dibromuro de etileno obtenido a partir de la bromación del etileno

Condensados orgánicos de la columna de recuperación de solventes en la producción de diisocianato de tolueno vía fosgenación de la toluendiamina

Residuos de centrifugación y destilación en la producción de diisocianato de tolueno vía fosgenación de la toluendiamina

Residuos provenientes del lavado de dinitrotolueno obtenido a partir de la nitración de tolueno

Fondos de la destilación en la producción de nitrobenceno mediante la nitración del benceno

Fondos pesados o productos residuales de la etapa de destilación en la producción de tetracloruro de carbono

Agua de reacción (subproducto) de la columna de secado en la producción de toluendiamina vía hidrogenación de dinitrotolueno

Fondos ligeros líquidos condensados de la etapa de purificación de la toluendiamina obtenida a través de la hidrogenación de dinitrotolueno

Vecinales de la etapa de purificación de la toluendiamina obtenida a través de la hidrogenación de dinitrotolueno

Fondos pesados de la etapa de purificación de la toluendiamina obtenida a través de la hidrogenación de dinitrotolueno

Fondos de la destilación en la producción de alfa- (o metil-) cloro toluenos, cloro toluenos con radicales cíclicos, cloruros de benzoilo y mezclas de estos grupos funcionales. (este residuo no incluye fondos de la destilación de cloruro de bencilo)

Lodos del tratamiento de aguas residuales, excluyendo lodos de neutralización y biológicos, generados en el tratamiento de aguas residuales en la producción de toluenos clorados

Residuos orgánicos, excluyendo carbón adsorbente gastado, del cloro gaseoso gastado y del proceso de recuperación de ácido hidrocórico asociado con la producción de alfa- (o metil-) cloro toluenos, cloro toluenos con radicales cíclicos, cloruros de benzoilo y mezclas de estos grupos funcionales

Catalizadores gastados del reactor de hidroclocación en la producción de 1,1,1-tricloroetano

Fondos de la etapa de destilación en la producción de 1,1,1-tricloroetano

Fondos pesados de la columna de destilación de productos pesados en la producción de 1,1,1-tricloroetano

Residuos del lavador con vapor del producto en la producción de 1,1,1- tricloroetano

Fondos o residuos pesados de las torres en el proceso de producción de tricloroetileno

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

El Reglamento de la LGPGIR estableció las denominadas “Condiciones Particulares de Manejo”, consideradas como las modalidades de manejo que se proponen a la Secretaría (SEMARNAT) atendiendo a las particularidades de un residuo peligroso con el objeto de lograr una gestión eficiente del mismo.

En su Artículo 27, el Reglamento dispone que podrán sujetarse a condiciones particulares de manejo los siguientes residuos peligrosos:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los listados por fuente específica y no específica en la norma oficial mexicana correspondiente, siempre y cuando, como resultado de la modificación de procesos o de materia prima, cambien las características por las cuales fueron listados, y
- III. Los que, conforme a dicha norma, se clasifiquen por tipo y se sujeten expresamente a dichas condiciones.

Aunado a ello, en su Artículo 28 prevé que los generadores de los residuos señalados en el artículo anterior podrán proponer a la Secretaría por escrito, las condiciones particulares de manejo por instalación, proceso o tipo de residuo y, para este efecto, describirán en su propuesta el proceso, la corriente del residuo, su caracterización, la propuesta de manejo y los argumentos que justifiquen la condición particular, sin que la aprobación o determinación de condiciones particulares de manejo modifique o cancele la clasificación de un residuo como peligroso.

Dichas condiciones particulares de manejo, aprobadas por la SEMARNAT podrán integrarse a un plan de manejo, sin que por ello se les exima de verificación por parte de la Procuraduría y tendrán efectos de autorización para aquellas actividades de manejo de residuos peligrosos contenidas en el mismo que, conforme a la Ley, requieran autorización, excepto la disposición final. Sin embargo, cuando se detecte que se han incumplido las condiciones particulares de manejo, éstas quedarán sin efecto y el manejo de los residuos se sujetará al régimen de autorizaciones de la Ley.

Otro precepto reglamentario a destacar es el que establece que la determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo y, si con base en el conocimiento empírico de su residuo, el generador determina que alguno de sus residuos no es peligroso, ello no lo exime del cumplimiento de las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Con base en los conceptos anteriores, se incorporó en la NOM-052 un listado que hace referencia a los residuos peligrosos sujetos a condiciones particulares de manejo, entre los que se encuentran los mencionados en la tabla siguiente, derivados de actividades del Sector Hidrocarburos.

LISTADO 5

EJEMPLOS DE CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS, SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO
PETRÓLEO, GAS Y PETROQUÍMICA
Aceites solubles en ácido (asas) provenientes de los procesos de alquilación de hidrocarburos
Aminas gastadas, filtros de amina contaminada, lodos de amina, solución acuosa de amina contaminada, productos de la degradación de la amina, así como sólidos recuperados (fondos) provenientes del proceso de endulzamiento del gas y condensados amargos. Otros productos de la degradación de aminas del proceso de endulzamiento, cracking y fraccionamiento de azufre
Clorados intermedios provenientes del fondo de la columna redestiladora de monómero de vinilo
Clorados pesados provenientes de los fondos de la columna de purificación de dicloroetano
Derivados hexaclorados provenientes de los fondos de la columna de recuperación de percloroetileno
Polímero de la purga de la torre de apagado en la producción de acrilonitrilo
Residuos de la des hidrogenación del n-butano en la producción de butadieno
Sedimento impregnado de hidrocarburos provenientes de las corridas de diablo
Sosas gastadas y sosas fenólicas provenientes de los procesos de endulzamiento de hidrocarburos

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

Residuos no peligrosos

La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como se señaló previamente, estará a cargo de regular, supervisar y sancionar en materia de control integral de los residuos generados en las actividades del Sector, incluyendo los residuos sólidos urbanos (RSU) y los residuos de manejo especial (RME).

La definición y clasificación de los RSU y RME en la LGPGIR, aparece referida a continuación y se anticipa que, por lo menos en el caso de los residuos de manejo especial de los procesos del Sector Hidrocarburos, puedan surgir nuevas modalidades de clasificación.

Definición de residuos no peligrosos establecida en la LGPGIR	
Residuo sólido urbano	Residuo de manejo especial
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 por esta Ley como residuos de otra índole	Son aquellos generados en los <i>procesos productivos</i> , que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. <i>(Proceso Productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios)</i>

Clasificación de los residuos sólidos urbanos prevista en la LGPGIR
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Clasificación de los residuos de manejo especial prevista en la LGPGIR
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

Clasificación de los residuos de manejo especial prevista en la LGPGIR

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Categorías de generadores de residuos

La categorización de los generadores de residuos establecida por la LGPGIR que aparece a continuación, juega un papel central en su gestión, permite distribuir atribuciones entre autoridades en el caso de los RP y RSU, así como obligaciones diferenciadas en función del volumen de generación de residuos (en el caso de los RP está comprobado que los grandes generadores, que constituyen alrededor del 8% del total, generan cerca del 95% de los residuos de esta índole, lo que permite aplicar el principio de Pareto o del 80-20, a la gestión de estos residuos).

Categorías de generadores de residuos establecidas en la LGPGIR	
Generador	Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo
Gran Generador	Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida
Pequeño Generador	Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida
Microgenerador	Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida

Materiales, productos y residuos característicos de actividades del Sector Hidrocarburos

La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, establece las definiciones siguientes relativas a materiales y productos característicos de este sector, que al desecharse podrán convertirse en residuos o en subproductos, sujetos a regulación y control.

Definiciones de materiales y productos del Sector Hidrocarburos que al desecharse pueden convertirse en residuos previstas en la Ley de la Agencia	
Hidrocarburos:	Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano;
Hidrocarburos en el Subsuelo	Los recursos totales o cantidades totales de Hidrocarburos con potencial de ser extraídos que se estima existen originalmente en acumulaciones de ocurrencia natural, antes de iniciar su producción, así como aquellas cantidades estimadas en acumulaciones aún por descubrir
Petróleo	Mezcla de carburos de hidrógeno que existe en fase líquida en los yacimientos y permanece así en condiciones originales de presión y temperatura. Puede incluir pequeñas cantidades de sustancias que no son carburos de hidrógeno
Petrolíferos	Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos
Petroquímicos	Aquellos líquidos o gases que se obtienen del procesamiento del Gas Natural o de la refinación del Petróleo y su transformación, que se utilizan habitualmente como materia prima para la industria

A su vez, las normas oficiales mexicanas y técnicas siguientes, hacen alusión a residuos del Sector Hidrocarburos, que pueden ser generados en sus actividades tanto terrestres como marinas.

Residuos característicos y comunes generados en actividades terrestres y marinas del Sector Hidrocarburos cuyo manejo está normado	
Norma que regula el manejo de residuos del sector	Ejemplos de residuos que involucra
NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para	Vegetación y agroquímicos Excreta humana Material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación Recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite ¹⁹

¹⁹ La NOM- 115 define los siguientes términos: **Fluidos de perforación:** Mezcla de productos químicos con propiedades físico-químicas controlables que, entre otras funciones, tiene la de acarrear los recortes de perforación, lubricar la barrena de perforación, limpiar y acondicionar el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento. **Recortes de perforación:** Fragmentos de roca que se obtienen en el proceso de perforación; constituidos por minerales de las formaciones perforadas, entre otros,

Residuos característicos y comunes generados en actividades terrestres y marinas del Sector Hidrocarburos cuyo manejo está normado	
Norma que regula el manejo de residuos del sector	Ejemplos de residuos que involucra
exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales. (DOF 27 de agosto de 2004)	Residuos sólidos, líquidos y domésticos Residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros Envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades
NOM-149-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.	Lodos base aceite recuperados de la perforación de pozos petroleros, así como los recortes de perforación impregnados con los mismos Residuos domésticos y residuos alimenticios segregados Lodos resultantes de la planta de tratamiento de aguas Residuos generados en las plataformas de perforación marina durante las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros Residuos peligrosos separados conforme a su incompatibilidad Embalajes o envases que hayan contenido materiales peligrosos
NRF-040-PEMEX-2013. Manejo integral de residuos en plataformas marinas. (05 de mayo de 2013)	Residuos sólidos urbanos: Plásticos y unicel, Aluminio (latas, moldes y papel) Latas metálicas, Papel y cartón, Vidrio, loza y cerámica, Alimenticios y Sanitarios Residuos de manejo especial: desecho ferroso,

arcillas, cuarzo, feldespatos, carbonatos y otros compuestos calcáreos y de sílice que están impregnados con fluidos de perforación.

Residuos característicos y comunes generados en actividades terrestres y marinas del Sector Hidrocarburos cuyo manejo está normado	
Norma que regula el manejo de residuos del sector	Ejemplos de residuos que involucra
	material de limpieza de cubierta, residuos oleosos, material de estibas (incluye mecates y tarimas), material de construcción, recortes base agua, sólidos de cemento de molienda, material impregnado con grasa ecológica, sólidos y líquidos adicionales a la perforación, entre otros y que no posean las características de peligrosidad en los términos establecidos en la NOM-052. Residuos peligrosos: Ver tabla específica
NRF-261-PEMEX-2010. Manejo Integral de residuos de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros	Recortes de perforación impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante el proceso de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres y marinos

Subclasificación interna de residuos sólidos urbanos prevista en la normatividad de PEMEX		
Categoría	Sub-clasificación de Residuos Sólidos Urbanos	Color del depósito
1	Plásticos y unicel	Azul
2	Aluminio (latas, moldes y papel) Latas metálicas	Naranja
3	Papel y cartón	Verde
4	Vidrio, loza y cerámica	Blanco
5	Alimenticios	Café
6	Sanitarios	Gris

Fuente: NRF-040-PEMEX-2013. Manejo integral de residuos en plataformas marinas

Ejemplos de residuos peligrosos de plataformas marinas sujetos a planes de manejo	
Actividad	Tipo de residuos
Operaciones de limpieza ácida o alcalina	Residuos de compuestos ácidos o alcalinos
	Estopas, trapos, guantes, uniformes, cartones, contaminados con residuos de compuestos ácidos o alcalinos
	Envases (bidón, lata); material de embalaje, contaminado con residuos de compuestos ácidos o alcalinos
Limpieza y mantenimiento a equipos electromecánicos, de perforación, de producción y estructuras	Residuos de pinturas, solventes, adelgazantes, esmaltes anticorrosivos, barnices, primer, primario y acabados
	Arena sílica contaminada con residuos de pinturas, solventes, adelgazantes, esmaltes anticorrosivos, barnices, primer, primario y acabados
	Estopas, trapos, guantes, uniformes, cartones, aserrín, contaminados con residuos de pinturas, solventes, adelgazantes, esmaltes anticorrosivos, barnices, primer, primario y acabados
	Envases (bidón, lata); material de embalaje, contaminado con residuos de pinturas, solventes, adelgazantes, esmaltes anticorrosivos, barnices, primer, primario y acabados
	Aceite lubricante usado, grasa gastada, diesel, fluidos hidráulicos
	Estopas, trapos, guantes, uniformes, cartones, contaminados con aceite lubricante usado, grasa gastada, diesel, fluidos hidráulicos
	Envases (bidón, lata); material de embalaje, contaminado con aceite lubricante usado, grasa gastada, diesel, fluidos hidráulicos
	Chatarra contaminada con aceite lubricantes gastados, pinturas, solventes, adelgazantes, esmaltes anticorrosivos, barnices, petróleo crudo
Almacenamientos de crudo	Estopas, trapos guantes, uniformes, cartones contaminados con lodos aceitosos
Exploración y transporte de petróleo crudo	Estopas, trapos, guantes, uniformes, cartones, contaminados con petróleo crudo
	Envases (bidón, lata); material de embalaje, contaminado con petróleo crudo
Cuarto de material químico	Reactivos químicos caducos
Servicios médicos	Residuos no anatómicos de unidades de pacientes
	Objetos punzocortantes usados
	Residuos infecciosos misceláneos: materiales de curación.
Comunicaciones	Baterías alcalinas gastadas
	Baterías níquel-cadmio
	Baterías Plomo - ácido
☑Mantenimiento a sistema de Iluminación	Lámparas y focos de vapor de mercurio gastadas

Ejemplos de residuos peligrosos de plataformas marinas sujetos a planes de manejo	
Actividad	Tipo de residuos
	<p>Cuando el avituallamiento pirotécnico como: luces de bengala, señalización, u otros utensilios colocados en los botes de salvamento hayan caducado, se deben considerar como residuos peligrosos, explosivos de la Clase 1 y se deben manejar según lo especificado en la NOM-009-SCT2/2009.</p> <p>En caso de que un residuo se considere su desclasificación como peligroso, este procederá de acuerdo a lo establece la normatividad o se cuente con constancia de no peligrosidad emitida por la autoridad.</p> <p>En todo caso esos residuos deben ser clasificados como de manejo especial.</p>

Fuente: NRF-040-PEMEX-2013. Manejo integral de residuos en plataformas marinas

Definiciones relevantes al manejo de los recortes de perforación	
Centro de valorización.	Instalación en la que se realizan actividades para recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los recortes de perforación impregnado con fluidos de control base aceite o de alguno de sus elementos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.
Contenedor de residuos.	Depósito empleado para la transferencia y transporte de residuos, con las características necesarias para permitir su uso repetido; así mismo, cuenta con elementos de sujeción y estabilizadores exteriores para que pueda ser elevado, estibado e integrado a vehículos.
Fluido de control.	Mezcla de líquidos y sólidos en suspensión con propiedades fisicoquímicas controladas que es bombeado al interior del pozo en perforación y entre otras funciones, tiene la de acarrear los recortes del fondo hasta la superficie, enfriar y lubricar la barrena, limpiar y acondicionar (conformar) el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento. Estos fluidos son conocidos también como “lodos de perforación”.
Fluido de control.	Mezcla de líquidos y sólidos en suspensión con propiedades fisicoquímicas controladas que es bombeado al interior del pozo en perforación y entre otras funciones, tiene la de acarrear los recortes del fondo hasta la superficie, enfriar y lubricar la barrena, limpiar y acondicionar (conformar) el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento. Estos fluidos son conocidos también como “lodos de perforación”.
Fluido de control base aceite.	Mezcla formada por sólidos y líquidos, los líquidos se constituyen en dos fases; una fase continúa que es el aceite y otra dispersa que es una solución acuosa de salinidad controlada, estabilizada químicamente con emulsificantes y aditivos específicos.
Fluido de control degradado.	Es la mezcla residual resultante durante el proceso de perforación donde las propiedades físico-químicas del fluido de control son tales que no permiten continuar utilizándolo en el sistema circulatorio de perforación del pozo, ya sea por su alto grado de contaminación (sólidos, líquidos o gases) o cuando se presenta la separación de las fases líquida y sólida del fluido de control al

Definiciones relevantes al manejo de los recortes de perforación	
	romperse la emulsión del sistema base aceite. Lo anterior se puede presentar en casos fortuitos durante el proceso de perforación, terminación y mantenimiento de los pozos en diferentes eventos como son: control de perdidas, control de brotes de agua congénita, gasificaciones, pegaduras de tuberías (baches ácidos) y en operaciones tales como: cementación de tubería de revestimiento, tapones de cemento, limpiezas o estimulaciones de intervalos productores, entre otros.
Recortes de perforación impregnado.	Fragmentos de rocas (Compuestos de arcillas, arenas y calizas), que resultan del corte de la barrena en la secuencia de la perforación del pozo, los cuales son transportados hacia la superficie por el fluido de control y separados mediante el equipo de control de sólidos. Para el ámbito de esta Norma de Referencia, llamaremos “recortes” a los impregnados con fluidos de control base aceite.

Fuente: NRF-261-PEMEX-2010. Manejo Integral de residuos de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros