

INTRODUCCION

El presente trabajo trata sobre las propuestas aplicables al manejo ambientalmente aceptable de los desechos aceitosos provenientes de la función lubricante, que resulta ser un producto disperso en el medio ambiente, manejado por la ciudadanía en los diferentes componentes sociales y productivos: talleres mecánicos, lavadoras de automotores, servicios de cambio de aceite automotriz, concesionarios de vehículos, transporte marítimo, actividad pesquera, la industria en general, incluyendo la hidrocarburífera como uno de los componentes de mayor impacto y aún en los hogares donde se hace cambios de aceite de los vehículos.

Esto muestra una amplia posibilidad de discrepancia en la percepción sobre el peligro ambiental que involucra esta actividad sin un control estricto.

El punto focal del estudio radica en la cantidad de aceites lubricantes comercializados en el país, tomando como fuente de información las importaciones de aceites lubricantes, bases y aditivos; y como parámetros de distribución la cantidad de vehículos por provincia o ciudad, de acuerdo con la matriculación de vehículos registrados en la Dirección Nacional de Tránsito y Comisión de Tránsito del Guayas, DNT/CTG.

Esto, más el sector industrial, las operaciones hidrocarburíferas y la actividad marítima, son los componentes usuarios a nivel nacional que, al término de las operaciones generan el desecho que por la magnitud ameritan iniciar un programa de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final ambientalmente adecuado.

La metodología acoge el Marco Legal que se dispone en la Constitución de la República, Ley Ambiental y sus Reglamentos, el reglamento para las Operaciones Hidrocarburíferas y las Ordenanzas Municipales.

El diagnóstico, basado en las encuestas y visitas a los lugares tomados como referencia presentan las condiciones actuales en las que se desarrollan las actividades en las cuales se utilizan aceites lubricantes o se genera desechos aceitosos. Esta información se encuentra en el Compendio de la Fase I y Fase II.

Con estos referentes, se propone la aplicación y el cumplimiento de la legislación vigente, articulando la acción entre el Ministerio del Ambiente con los gobiernos seccionales; complementando con las opciones técnicas que a la presente se dispone en el país, como aptas para una disposición ambientalmente adecuada, esto es el co-procesamiento y el reciclaje. Lo anotado, se encuentra ampliamente detallado en el presente documento como Informe Final.

El compromiso con el ambiente debe adoptar un comportamiento férreo ante el desecho, para esto, se dispone de un Marco Legal suficiente hasta las Regulaciones sobre los responsables del cuidado y recolección de desechos, faltando una definición concreta sobre la DISPOSICIÓN FINAL AMBIENTALMENTE ADECUADA, que es el encargo de éste estudio.

1. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN MECANISMO NACIONAL PARA EL MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS ACEITOSOS

1.1. ASPECTOS GENERALES DEL ACTUAL MANEJO DE DESECHOS ACEITOSOS.

El 60% del Aceite lubricante se destina al consumo de automotores y el 40% restante lo consumen las empresas marítimas e industria.

El aceite lubricante de automotores generalmente se recupera en un mercado informal, en gran parte; y parcialmente, de manera planificada y controlada, en Quito, Cuenca, Ibarra, con la participación de gestores concesionados.

Existe una gran recuperación del aceite lubricante usado, práctica generalizada en las lubricadoras, pero que se encuentra fuera de control y provoca impacto ambiental disperso. Esto debido a la existencia de un mercado informal que cotiza el material entre 15- 25 dólares por tanque de 55 galones, usado en diversos fines.

Los desechos sólidos, filtros y textil impregnado de residuos aceitosos, en su totalidad son confinados al relleno sanitario.

Existe una reglamentación y leyes claras emitidas por el Gobierno Nacional, lo cual se detalla posteriormente, lamentablemente esto no se complementa con las ordenanzas de los gobiernos seccionales. El ejemplo es Cuenca que, a pesar de disponer de un sistema de gestión de aceite lubricante usado, no dispone aún de Ordenanza Municipal.

Ciudades que poseen Ordenanza, Santo Domingo, no tienen una disposición final o tratamiento de los desechos, lo cual provoca un desconcierto en los generadores, y da paso a la actividad del mercado informal del desecho.

Las empresas importadoras y comercializadoras de aceite lubricante, expendido para los automotores, no participan de ninguna manera como gestores para la recuperación del desecho y se ve un total divorcio con el consumidor final, no existe educación alguna al consumidor.

Petroecuador dispone de una estructura orgánica administrativa sobre los problemas y manejo ambientales, pero no articula una política de control y seguimiento eficiente hasta la disposición final.

Hay un vacío informativo, sobre el control o el impacto ambiental que causan los desechos aceitosos, para con la ciudadanía, salvo en la población de Cuenca, donde la comunidad está interesada y conciente del problema.

El aceite lubricante usado de las empresas de transporte marítimo y pesca es una gran incógnita, existe ausencia total de procedimiento para un manejo ambientalmente racional; en otras palabras, no existe ningún proceso de recuperación o gestión de aproximadamente 1.300.000 galones anuales de aceite lubricante usado.

1.2. ASPECTOS LEGALES Y CONTROL

- **Estructura Legal**

El Ministerio del Ambiente debe promover y asesorar a los gobiernos seccionales en la implementación del Plan Nacional de Manejo de Desechos Aceitosos, para implementar el programa nacional de recuperación ascendente de los residuos para su disposición final y se reduzca el impacto ambiental.

- **Organismos de control seccionales**

Los generadores, lubricadoras, lavadoras, mecánicas deben enviar su reporte de ventas de lubricantes, a los departamentos de medio ambiente de los Gobiernos seccionales, este reporte tiene que ser enviado finalmente al Ministerio del Ambiente (MAE)

Los gestores reportarán al organismo seccional las cantidades de desechos aceitosos recuperados para la disposición final, datos que luego se envían al MAE. Las empresas de Cemento y/o de Reciclaje reportarán periódicamente al MAE las cantidades de desechos aceitosos receptados y del producto reciclado obtenido y su utilización.

- **Control en Gestores, importadores, comercializadores y expendedores de aceites lubricantes**

Deben enviar la información necesaria a los organismos de Control correspondientes como se establece en los Reglamentos y además, al Ministerio del Ambiente (MAE).

Sería conveniente que los generadores tengan la exclusividad de la venta de aceites lubricantes, y por ende debería ser prohibido la venta en Supermercados o lugares donde no se procede a la recuperación del producto usado.

Las lubricadoras, lavadoras y mecánicas, todos los expendedores de aceite lubricante, deben registrarse, calificarse y recibir capacitación técnica ambiental de los importadores, productores o comercializadores, así como, enviar reportes de sus inventarios, venta y recuperación de desechos aceitosos. Los gestores deberán ser vigilantes del cumplimiento de obligaciones ambientales de estos últimos.

- **Importancia y función de los gestores**

Los generadores tienen una reacción de desconfianza frente a los entes estatales o autoridades por variadas razones que no vienen al caso explicarlas, la más general es el sentirse acosados como en acto punible o como sujetos de sanción. Esto da paso a que no exista transparencia o fluya la información deseada. Por la experiencia obtenida de Quito y Cuenca se sugiere la participación de los gestores, como Oxivida y Biofactor, que permitan mediar en el proceso de organización y recuperación de los desechos aceitosos, esto tiene varios lados positivos; la participación de la empresa privada como un negocio rentable y la dinámica de generar empleo o ingresos.

1.3 ASPECTOS TECNICOS

1.3.1. Alternativas técnicas para una eficiente gestión y disposición final de desechos aceitosos

La puesta en marcha de un plan Nacional del Manejo ambientalmente adecuado de desechos aceitosos significa:

1. Organizar la estructura legal, al punto de ordenanza municipal, con todos los Gobiernos Seccionales con la participación de la Universidad y el Ministerio del Ambiente.
2. Definir los objetivos del plan en cada uno de los departamentos de Medio Ambiente de los organismos anteriormente mencionados, coordinando y acompañando la implementación.
3. Determinar o concesionar a los gestores, previo concurso o calificación.
4. Definir la disposición final o proceso técnico.

De manera alternativa o complementaria se puede proceder, con el fin de reducir inmediatamente el impacto ambiental, a la implementación de la disposición final o proceso técnico así:

1.3.2. Recuperación de aceites para adición en el sistema de Transporte de Crudo de proceso y exportación.

Puesto que el petróleo crudo es la matriz del aceite lubricante, éste aceite, mientras no exista otra alternativa, puede recuperarse y ser transportado a las estaciones de Bombeo de Crudo

Pesado para adicionarse al petróleo transportado. Técnicamente es recomendable sin que afecte a la calidad del crudo ya que la cantidad adicionada diariamente llegaría a niveles de 1-2 % en relación al crudo transportado, si el aceite lubricante usado de todo el país fuese recuperado, y siendo de viscosidad menor que el petróleo crudo facilita el flujo de transportación de éste.

El volumen de aceite lubricante usado, adicionado al crudo, tiene un valor económico que cubriría el costo de transportación; y su remanente económico, de existir, sería un fondo o bono económico para el MAE.

1.3.3. Organización del Sistema de Co-procesamiento

Las Plantas de Cemento existentes en el País y que, por compromiso y cumpliendo el reglamento, procederían al Co-procesamiento, pueden ser organizadas en un sistema de recolección, recuperación y transporte, con la participación de gestores, por regiones o provincias (ver gráfico 1). Asumiendo que gradualmente se tendría el total de recuperación de aceite lubricante usado, el sistema podría estar articulado así:

TABLA 1.3.3.1. Organización del sistema de co – procesamiento

EMPRESA	UBICACIÓN DE LA PLANTA	PROVINCIA O REGION GENERADORA ACEITE USADO	ACEITE LUBRICANTE USADO gal/mes
HOLCIM (Capacidad de combustión de aceite lubricante usado 975.000 gal/ mes)	GUAYAQUIL 	GUAYAS  MANABI LOS RIOS EL ORO GALAPAGOS SECTOR MARITIMO PESQUERO	206.153 54.975 47.586 45.719 621 100.000 TOTAL 455.054
SELVA ALEGRE (Capacidad de combustión de aceite lubricante usado 908.333 gal/mes)	OTAVALO 	PICHINCHA  IMBABURA NAPO, SUCUMBIOS ORELLANA, CARCHI ESMERALDAS	365.305 26.771 14.461 12.573 11.650 TOTAL 430.760
CHIMBORAZO (Estimado capacidad de combustión de aceite lubricante usado 175.000 gal/mes)	RIOBAMBA 	TUNGURAHUA  CHIMBORAZO COTOPAXI BOLIVAR PASTAZA	51.330 26.686 25.924 7.735 3.241 TOTAL 114.916
GUAPAN (Estimado capacidad de combustión de aceite lubricante usado 241.667 gal/mes)	AZOGUES 	AZUAY  CAÑAR LOJA MORONA, ZAMORA	96.281 28.540 25.576 6.143 TOTAL 156.540

TOTAL NACIONAL 1·157.270 gal/mes

Igualmente las empresas de Cemento están en condiciones técnicas de quemar llantas usadas, diluyentes y pinturas, plásticos y materiales sólidos comburentes en lo cual se incluyen los textiles impregnados de desechos aceitosos. Todo esto permitiría cubrir en mejores niveles sus requerimientos energéticos para el proceso de producción.

Gráfico 1. Mapa del Ecuador



1.3.4. Proyectos de plantas de reciclaje.

Puesto que se dispone ya de la tecnología apropiada de Reciclaje, que se lo debe promocionar como un atractivo para la inversión privada, mixta o estatal, sería propicio impulsar estudios y proyectos para su construcción.

Más detalles de características técnicas y rentabilidad potencial se verán en el numeral 4 a continuación.

Biofactor, gestor de la recuperación de Aceite Lubricante usado en Quito, ha demostrado serio interés en un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de reciclaje a escala industrial.

Tomando en consideración la ubicación geográfica, la red vial y la potencialidad de recuperación de la materia prima, se podría sugerir la elaboración de proyectos de Construcción e Instalación de Plantas de Re-Refinamiento de capacidad de procesamiento de 100.000 galones mensuales en:

- **Planta de Reciclaje en Manta**, que permita procesar el aceite lubricante a recuperar de las Empresas Marítima, Pesquera y Región de la Costa hasta Guayas.
- **Planta de Reciclaje en Santo Domingo**, puesto que constituye un nudo vial terrestre muy importante, donde confluyen varias vías que unen las Regiones de Costa y Sierra.
- **Planta de Reciclaje en Azogues**, también es un nudo vial, ubicado en una región estratégica que comunica las regiones Costa Sur, Sierra Centro, Sierra Sur y Región Oriente Sur.

Estas propuestas también toman en consideración la minimización estimativa de distancias de transportación de la materia prima y permitirán elaborar rutas críticas para optimizar la recolección y transportación.

Tabla 1.3.4.1. Distribución de automotores en el Ecuador año 2005

PROVINCIA	CANTIDAD DE AUTOMOTORES	ZONA-REGION
PICHINCHA	312.227	NORTE-SIERRA
GUAYAS	176.197*	CENTRO –COSTA
AZUAY	82.291	SUR-SIERRA
MANABI	48.095	NORTE-COSTA
TUNGURAHUA	43.856	CENTRO-SIERRA
LOS RIOS	34.027	SUR-COSTA
EL ORO	31.862	SUR-COSTA
CAÑAR	24.393	SUR-SIERRA
IMBABURA	22.883	NORTE-SIERRA
CHIMBORAZO	22.808	CENTRO-SIERRA
COTOPAXI	22.157	CENTRO-SIERRA
LOJA	21.860	SUR-SIERRA
NAPO-SUCUMBIOS	12.360	NORTE-ORIENTE
CARCHI	10.746	NORTE-SIERRA
ESMERALDAS	9.957	NORTE-COSTA
BOLIVAR	6.611	CENTRO-SIERRA
MORONA-ZAMORA	5.250	SUR-ORIENTE
PASTAZA	2.770	CENTRO-ORIENTE
GALAPAGOS	811	INSULAR

* Reporte de la CTG año 2004

1.4 ASPECTOS ECONOMICOS

Es necesario dar valor a los desechos aceitosos, desde el beneficio ambiental y el energético, para cambiar la imagen de un material de uso restringido a un insumo de desarrollo de características de alto contenido de protección ambiental por la disminución del consumo del recurso natural, el petróleo. Se sugiere desarrollar estudios o proyectos para recuperación de metal en los filtros. Existe ya, como práctica usual en algunos casos, la recuperación de filtros usados de automotores con la separación de su componente metálico para el reciclaje. Sería importante considerar un estudio tecnológico sobre este tema para un plan nacional de disposición y manejo, particularmente de estos desechos

El aceite lubricante usado tiene por sí, un valor económico determinado por el mercado informal, y los usos diversos para los cuales se lo comercializa, y dependiendo del proceso su valor económico puede ser estimado, así:

1.4.1. Adición al sistema de transporte y proceso de petróleo crudo

Si se recupera la totalidad del aceite lubricante usado en el país del sector automotriz, que aproximadamente son 1.157.270 gal/mes, y se incorporan al volumen de petróleo transportado, equivalen a 27.554 barriles de petróleo en incremento, que a un valor referencial de crudo de USD 50,00/Barril, significarían ingresos adicionales de USD 1.377.702,30/mes.

1.4.2. Co-procesamiento

Costo de bunker para la industria de cemento es \$0,6944/gal, precio en Terminal, excluido el costo de transportación y diesel 1, \$0,900704/ gal.

El aceite lubricante usado, como combustible alternativo, tiene ventajas sobre el bunker, no requiere pre-calentamiento para la combustión. El requisito principal es estar libre de agua y sólidos. Podemos señalar algunas propiedades comparativas entre aceite lubricante usado y bunker para el Co-procesamiento:

- El aceite lubricante usado tiene menor contenido de asfaltenos que el bunker,
- Menor contenido de azufre,
- Mayor densidad API,
- Similar poder calórico bruto, (ver tabla 4.1.1.)
- Similar poder calórico neto,
- Viscosidad mucho menor que le permite mayor fluidez para el transporte y operación.

La valoración o precio del aceite lubricante usado debe asignarse tomando como referencia los costos de transporte desde el punto de recuperación hasta el lugar final de disposición, esto es, la Fabrica de Cemento (Anexo 1: Acuerdo Ministerial: Fletes de Transporte terrestre de combustibles para Petrocomercial)

Excluyendo los costos de transportación, tanto del bunker como del aceite lubricante usado y asumiendo que el precio como combustible fuese el mismo, se podría considerar, además del beneficio ambiental, un movimiento económico en combustible que erogarían las empresas de cemento en beneficio de los gestores, gobiernos seccionales, Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, MAE y Dirección Nacional de Protección Ambiental, DINAPA así:

Tabla 1.4.2.1. Costo estimado de aceite usado empleado como combustible

EMPRESA DE CEMENTO	COSTO DE ACEITE USADO, EMPLEADO COMO COMBUSTIBLE ALTERNO (USD POR MES)
HOLCIM	315.989,50
SELVA ALEGRE	299.119,74
CHIMBORAZO	79.797,67
GUAPAN	108.701,37

TOTAL USD 803.608,28/mes

Esos costos o egresos de las Empresas de Cemento no constituyen ningún incremento adicional para ellas, asumen un compromiso beneficioso para la sociedad y tienen un combustible de mejores características.

1.4.3. Reciclaje

En la Universidad Central del Ecuador se realizó el estudio de costos de aceite lubricante reciclado, producto elaborado en la Planta Piloto Experimental de Reciclaje de Aceites Lubricantes Usados, cuyo valor es: USD 1,80/galón (año 2005), siendo el valor del aceite base importado USD 2,84/galón (año 2005).

Es necesario considerar que el precio es calculado con la información obtenida en una planta Piloto Experimental, tan solo como referencia investigativa.

Con estos datos, apreciamos que el reciclaje puede generar utilidad y quizás es económicamente más conveniente reciclar que quemar, puesto que existe un manifiesto interés, de los gestores y empresas de cemento, de recibir el aceite lubricante usado a ínfimo precio o gratuitamente.

2. PRÁCTICAS AMBIENTALES

2.1 ALTERNATIVAS DEL MANEJO DE RESIDUOS

Existen varias alternativas para el manejo de residuos, que incluyen actividades de recuperación, reciclaje y otros de procesamiento y evacuación. El orden para el manejo de desechos en relación a su disposición final, se analiza a continuación.

Gráfico 2. Jerarquía del manejo de residuos



Fuente: Holcim Ecuador

MINIMIZACIÓN: menos entradas de materia prima. Componentes de un producto que pueden ser utilizados en un rango o dosis mínimas sin que altere sus propiedades en el producto final o reducir volúmenes de materiales sin cambio en las propiedades. En el manejo de desechos o residuos no diluir los contaminantes para reducir a un espacio o volumen mínimos.

REPARACIÓN Y REUSO: Maximizar el tiempo de vida útil del material. Consiste en usar de nuevo un producto, por más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito, por ejemplo, una botella de refrescos se reutiliza cuando se devuelve a la embotelladora para rellenarla de nuevo. También se entiende el encontrar nuevas funciones a objetos y materiales que han envejecido para su uso original.

RECICLAR: Reprocesamiento de residuos, mediante separación, recuperación, procesamiento y reutilización de productos y materiales obsoletos o de subproductos industriales, para que se pueda utilizar de nuevo de una forma similar a su uso original; por ejemplo, periódicos que se reciclan en periódicos o cartón; aceite usado se recicla para obtener aceite base.

RECUPERACIÓN DE RECURSOS: es un término general utilizado para describir la extracción de materiales económicamente rentables o de energía de los residuos. El concepto puede involucrar el reciclaje o la conversión a usos distintos y a veces no relacionados, uno de estos es el coprocesamiento.

COPROCESAMIENTO: Es el uso de residuos o derivados de un proceso industrial como combustible o materia prima en otro proceso y consiste en la eliminación ambientalmente segura de residuos industriales, aprovechando en forma eficiente la energía térmica y/o componentes químicos, que ese residuo pueda aportar a un proceso productivo.

DESTRUCCIÓN DE RECURSOS: Incineración o neutralización química. La incineración es un proceso tecnológico que implica la quema o combustión para degradar térmicamente materiales residuales. Las incineradoras deben cumplir las normas de aire limpio. Este proceso se usa principalmente para los residuos orgánicos. Los residuos se reducen mediante oxidación y normalmente sostendrán el proceso de combustión sin emplear combustible adicional.

ALMACENAMIENTO Y CONFINAMIENTO DE RESIDUOS: Encapsulamiento seguro para reusos futuros, reciclaje o recuperación de recursos, relleno de seguridad permanente.

2.2 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES APLICABLES

2.2.1 Aceites usados ^{(1) (2)}

2.2.1.1 Situación actual

Se entiende por aceites usados todos los aceites industriales con base mineral o lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiera asignado inicialmente y en particular los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como, los aceites minerales lubricantes para turbinas y sistemas hidráulicos.

Pero a dónde van a parar los miles y miles de galones de aceites que son utilizados en nuestros autos y la industria todos los días en todo el mundo? La utilidad de estos subproductos de la refinación petrolera está fuera de toda discusión, como también lo está su alta toxicidad cuando su vida útil se agota para convertirse, en factores de riesgo y peligro.

Por años el aceite usado ha sido reutilizado o desechado en formas que no han tenido como objetivo proteger el medio ambiente ni conservar sus recursos valiosos. Un galón de aceite usado tiene el potencial de contaminar hasta un millón de galones de agua.

Ingenieros y Científicos trabajan en mejorar y desarrollar nuevas técnicas para tratar el aceite usado y reducir el impacto peligroso que este puede causar en el medio ambiente. Algunas de estas técnicas para el tratamiento del aceite se refieren a la recolección, reciclaje y procesos de recuperación. Tener un buen soporte económico juega un papel importante en el desarrollo de nuevas investigaciones y programas que se enfoquen al tratamiento y reciclado.

La condición peligrosa del aceite usado esta primordialmente relacionada con muchos contaminantes que se encuentran en estos como cancerígenos y otros elementos que tienen propiedades tóxicas. Adicionalmente muchos de esos contaminantes son móviles, persistentes y bioacumulativos. Cuando el aceite usado es arrojado a la calle, éste a través de las alcantarillas puede llegar a terrenos y aguas superficiales causando contaminación y convirtiendo el suelo en improductivo.

Los lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materias tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el lubricante ya no cumple lo que de él se demandaba y debe ser reemplazado por otro nuevo. Estos son los llamados Aceites Usados, de Desecho o Residuales y deben ser recogidos y reciclados para evitar la contaminación del medio ambiente y para preservar los recursos naturales.

Los aceites usados se están eliminando por procedimientos tales como el vertido en terrenos y cauces de agua o la combustión indiscriminada que no aprovechan su auténtico valor potencial, produciendo, por el contrario, peligrosas contaminaciones.

El término reciclado se aplica a los procesos capaces de devolver a un residuo ciertas características que permitan una nueva utilización del mismo. Este es el camino que debe utilizarse siempre que sea posible para la disposición de los Aceites Usados o Residuales.

Un aceite usado, por su naturaleza y composición, se presta a ser utilizado como medio portador de cualquier producto orgánico tóxico o peligroso que de forma fraudulenta haya sido mezclado con el aceite para eliminarlo a un coste bajo. Esta es una práctica que se da con excesiva frecuencia, ocasionando contaminaciones en los aceites usados a todas luces imprevisibles.

2.2.1.2 Composición y clasificación

Los aceites usados son una mezcla muy compleja de los productos más diversos. Un lubricante está compuesto por una mezcla de una base mineral o sintética con aditivos (1 -20%). Durante su uso se contamina con distintas sustancias, tales como:

- Agua,
- Partículas metálicas, ocasionadas por el desgaste de las piezas en movimiento y fricción,
- Compuestos organometálicos conteniendo plomo procedente de las gasolinas,
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación o del azufre de los combustibles,
- Compuestos de azufre ,
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo,
- Compuestos clorados: Disolventes, PCB´s y PCT´s,
- Hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA).

Pero, además, pueden estar contaminados por otras sustancias cuya presencia es imprevisible, tales como:

- Pesticidas
- Residuos tóxicos de cualquier tipo

Los PCB´s y PCT´s provienen de fluidos dieléctricos y fluidos térmicos de seguridad que han venido siendo utilizados en la industria durante muchos años.

Los hidrocarburos polinucleares aromáticos PNA, (también llamados HAPS), parecen tener su origen en la oxidación de las gasolinas. Son unos compuestos muy peligrosos puesto que entre ellos se puede encontrar el cancerígeno Benzo(a) pireno ($C_{20}H_{12}$) y alguno de sus derivados alquílicos.

En la práctica, el aceite usado es un líquido más o menos viscoso de color negro que puede servir de vehículo o medio idóneo para enmascarar, disueltos en él, muchos residuos tóxicos y peligrosos.

Por esta razón, la Legislación mundial ha clasificado a los aceites usados como residuos tóxicos y peligrosos.

2.2.1.3 Contaminación

AIRE

La eliminación del aceite usado por combustión solo o mezclado con fuel-oil, también origina graves problemas de contaminación, a menos que se adopten severas medidas para depurar los gases resultantes.

Los compuestos de cloro, fósforo, azufre, presentes en el aceite usado dan gases de combustión tóxicos que deben ser depurados por vía húmeda. Otro gran problema asociado al anterior lo crea el plomo que emitido al aire en partículas de tamaño micrométrico perjudica la salud de los seres humanos, sobre todo de los niños. El plomo es el más volátil de los componentes metálicos que forman las cenizas de los aceites usados, por lo que puede

afirmarse que, prácticamente, cuando se quema aceite todo el plomo es emitido por las chimeneas. La cantidad de plomo presente en el aceite usado oscila del 1 - 1,5 % en peso y proviene de las gasolinas y de los aditivos.

Por tanto, las instalaciones donde haya de quemarse aceite usado deberán estar dotadas de un eficaz, pero muy costoso sistema depurador de gases. De lo contrario, antes de su combustión deberá someterse al aceite usado a un tratamiento químico de refinado para eliminar previamente sus contaminantes, pero entonces el aceite que se obtiene es preferible, desde el punto de vista económico, utilizarlo para ser regenerado.

Si optamos por quemar 5 LITROS DE ACEITE USADO, sola o con fuel-oil, emitiríamos una contaminación atmosférica a través de la combustión incontrolada de los mismos, debido a que los componentes de metales y cloro, que contienen, producen gases tóxicos que deben ser depurados que CONTAMINARÍAN UN VOLUMEN DE AIRE EQUIVALENTE AL QUE RESPIRA UN ADULTO A LO LARGO DE 3 AÑOS DE SU VIDA.

AGUA

Los aceites no se disuelven en el agua, no son biodegradables, forman películas impermeables que impiden el paso del oxígeno y matan la vida tanto en el agua como en tierra, esparcen productos tóxicos que pueden ser ingeridos por los seres humanos de forma directa o indirecta.

Los hidrocarburos saturados que contienen no son biodegradables (en el mar el tiempo de eliminación de un hidrocarburo puede ser de 10 a 15 años). El aceite usado no puede verterse en el agua, 1 lt. de aceite contamina 1.000.000-litros de agua, como se indicó anteriormente.

5 litros de aceite usado, capacidad corriente del cárter de un automóvil, vertidos sobre un lago cubriría una superficie de 5.000 m² con un film oleoso que perturbaría gravemente el desarrollo de la vida acuática.

Como se puede apreciar, uno de los puntos ambientales donde hay alta probabilidad de producirse una polución muy importante es el agua. El lubricante que se drena de los mecanismos, el lubricante usado que se elimina a través de desagües y que alcanza las capas freáticas, deteriora notablemente la calidad de las mismas, al ocasionar una capa superficial que impide la oxigenación de las aguas y produce la muerte de los organismos que las pueblan.

El aceite usado altera el sabor del agua potable, y por ello debe evitarse la presencia del mismo en las aguas de superficie y en las subterráneas.

A estos deterioros del medio debemos añadir los riesgos que implican las sustancias tóxicas contenidas en los aceites usados, vertidos en el agua que pueden ser ingeridas por las personas o los animales. Dichas sustancias tóxicas provienen de los aditivos añadidos al aceite y engloban diversos grupos de compuestos tales como: fenoles, aminas aromáticas, terpenos fosfatados y sulfonados di-alkil-ditiofosfato de cinc, detergentes, poli-isobutilenos, poliésteres, que durante el uso del aceite a temperaturas elevadas forman peróxidos intermedios que son muy tóxicos.

SUELO

Los aceites usados vertidos en suelos producen la destrucción de microorganismos, del humus y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. La eliminación por vertido de los aceites usados origina graves problemas de contaminación de tierras, ríos y mares. En efecto, los hidrocarburos saturados que contiene el aceite usado no son degradables biológicamente, recubren las tierras de una película impermeable que destruye el humus vegetal y, por tanto, la fertilidad del suelo

2.2.1.4 Peligros

Para determinar la peligrosidad de un lubricante, hay que tener en cuenta varios aspectos:

- Biodegradabilidad
- Bioacumulación
- Toxicidad
- Ecotoxicidad
- Emisión de gases
- Degradación química
- Tiempo requerido para ser eliminado del agua

Los aceites vírgenes contienen o pueden contener cantidades pequeñas controladas de PHA's (compuestos aromáticos policíclicos) que durante el funcionamiento del lubricante, mediante la descomposición de los distintos componentes, así como, reacciones catalizadas por metales, incrementan su presencia en el aceite usado. Muchos de estos PHA's tienen un efecto marcadamente cancerígeno plenamente demostrado, y de una forma u otra son arrojados a la atmósfera que respiramos.

Los aceites tienen tendencia en acumularse en el entorno, todo aquel aceite que se pierde por las calles, montes, cuando llueve se arrastra a ríos, lagos, acumulándose en sus sedimentos.

También se produce una acumulación importante en la atmósfera que respiramos, pensemos por ejemplo, que un motor de dos tiempos (motos, fueraborda, motosierras) expulsan aproximadamente con los gases, el 25 % del aceite lubricante que utilizan.

El 40 - 70 % de los PHA's que se emiten en los gases, proceden del aceite de motor, otro 30 - 60 % se origina en el proceso de combustión del combustible, la utilización de ésteres sintéticos ayuda a reducir considerablemente estas emisiones. La tendencia, por los estudios que se realizan, se encamina a la utilización de lubricantes sintéticos y aceites vegetales que, debido a su superior rendimiento frente a los minerales, precisan menor aditivación, pero lógicamente son más caros.

A continuación algunos de los efectos de los componentes de aceite usado:

GASES que contienen aldehídos, cetonas, compuestos aromáticos, SO₂, NO₂, CO₂ son irritantes y actúan sobre el tejido respiratorio superior, ahogos, asma, bronquitis, enfisema pulmonar, efectos mutantes, cáncer.

ELEMENTOS como Cloro, NO₂, SH₂, Sb (antimonio), Cr (cromo), Ni (níquel), Cd (cadmio), Mn (manganeso), Cu (cobre) actúan sobre el tejido respiratorio superior y tejido pulmonar.

OTROS ELEMENTOS como CO, disolventes halogenados (tri, per.) SH₂ producen:

- Efectos asfixiantes, impiden el transporte de oxígeno y por tanto la respiración de la célula.
- Los disolventes halogenados tienen efectos anestésicos y narcóticos, se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos.

METALES como Pb (plomo), Cd (cadmio), Mn (manganeso), tienen efectos tóxicos sobre el riñón, el cadmio efectos cancerígenos sobre la próstata y el cromo sobre el pulmón.

COMPUESTOS AROMÁTICOS como tolueno, benceno, pueden llegar a provocar leucemias, otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían llegar a producir parálisis.

2.2.2 Tecnologías para reciclaje

Tecnologías de procesos para la reutilización o reciclaje del aceite usado pueden ser clasificadas en dos grupos principales:

1) Reutilización: Es la operación mediante la cual el aceite usado, bien pretratado o en su estado de recolección, es utilizado solo o con otros combustibles para producir energía. Este proceso es conocido como Co-procesamiento

2) Reutilización por regeneración: El proceso es conocido como re-refinamiento y consiste en una secuencia de tratamientos físicos-químicos que remueven los contaminantes y aditivos, obteniéndose un aceite lubricante básico. Muchos procesos de re-refinamiento han sido desarrollados en el mundo, entre los que podemos anotar:^{(3) (4)}

- Proceso clásico ácido/arcilla.
- Proceso de extracción por solvente.
- Proceso de destilación/hidrogenación.
- Pretratamiento térmico.
- Ultra filtración y adsorción.

Dentro del proceso clásico con ácido sulfúrico y arcilla, existen versiones comerciales con varios avances tecnológicos, como las siguientes:

- Proceso Mattys
- Proceso Meinken
- Proceso Selecto-propano-ácido-arcilla (I.F.P)

Estos métodos producen cantidades de desechos menores que el proceso tradicional, los cuales son usados como asfaltos, combustibles, tinta de imprenta, etc.

Los programas de reciclaje requieren de un buen soporte económico debido a sus altos costos. Por esa razón, países de menor desarrollo encuentran muchas dificultades para implementar este tipo de programas. Un buen programa de reciclaje incluye la aplicación de tecnologías para tratamiento; como también la preparación de ingenieros en la operación de los equipos y técnicas de reutilización aplicadas a los diferentes desechos que son generados en un país.

2.3 COPROCESAMIENTO^{(5) (6) (7)}

2.3.1 Introducción

El saneamiento no controlado de desechos peligrosos sólidos y líquidos es un problema serio para los países en vías de desarrollo o semiindustrializados. Frecuentemente se utilizan residuos como aceites de motor, llantas de vehículos o plásticos como combustibles. También se usan en hornos caseros, combustionando a temperaturas relativamente bajas. Como consecuencia se emiten sustancias tóxicas como dioxinas o furanos que contaminan el medio ambiente.

Mundialmente existen hoy en día sistemas de alta complejidad en Ingeniería Ambiental que posibilitan el uso de residuos industriales generados por la industria, como combustibles alternativos para los hornos de la industria del cemento, reemplazando parcialmente a los combustibles tradicionales como el fuel-oil o el gas.

Se pueden procesar como combustibles alternativos para los hornos cementeros una gran variedad de residuos industriales. Pero no todo es tan sencillo como parece y se deben tener en cuenta muchos aspectos que son fundamentales y que deben ser analizados minuciosamente. ¿De qué manera se preparan los residuos para ingresar al sistema de incineración? ¿Qué residuos pueden ser incinerados? ¿Qué prohibiciones existen? ¿Cuáles pueden ingresar solos? ¿Cuáles combinados? ¿Qué incompatibilidades existen? Además se debe programar todo un sistema de Monitoreo y control bajo normas internacionales. ¿Con qué sistema se trabajará en la incineración, como Mix o Blending?

Todos los sistemas a implementar generalmente deben ser regulados por normas internacionales o referirse a normas de países que tengan investigación y fundada experiencia

en la materia, en este caso se recomienda las BIF referidas al uso de hornos y EPA de la Agencia de Protección Ambiental de E.U.A.

Coprocesamiento se entiende al uso de residuos o derivados de un proceso industrial como combustible o materia prima en otro proceso y consiste en la eliminación ambientalmente segura de residuos industriales, aprovechando en forma eficiente la energía térmica y/o componentes químicos que ese residuo pueda aportar a un proceso productivo.

Hay una amplia variedad de residuos utilizados, destacándose entre otros, aceites usados, cubiertas automotores, residuos de las industrias petroquímicas, petroleras, químicas etc. Estos materiales deben cubrir las especificaciones impuestas por los productores de cemento, que en forma general son de bajo contenido en halógenos y metales pesados.

Cada uno de estos productos es sometido a una secuencia de tratamientos en el coprocesamiento: gestión, recolección, transporte, evaluación, preparación y disposición final; que en el caso de la industria cementera, se refiere a la fabricación del cemento con el uso del residuo convertido así en combustible alterno, con lo cual se utiliza la energía del aceite usado y las cenizas de la combustión se incorporan al producto final.

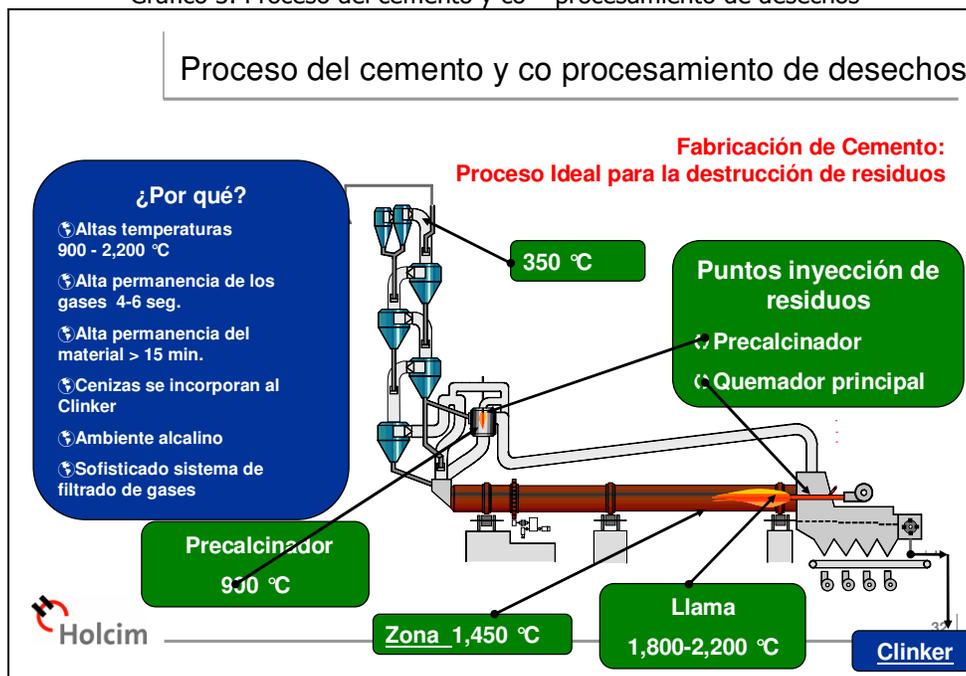
El coprocesamiento de residuos en hornos de clinker para la fabricación de cemento Pórtland, consiste en su destrucción por la vía térmica de los mismos. Las características técnicas del horno de cemento son marcadamente diferentes de los incineradores convencionales. En el horno de producción de clinker se presentan características especiales que hacen a este el sistema más efectivo y seguro para la incineración de residuos.

2.3.2 Proceso

El proceso del coprocesamiento tiene varias características principales como:

Altas temperaturas en la zona de clinkerización, en esta área se alcanzan temperaturas en la llama del quemador de 1800°C-2000° C y de 1400°C-1500°C en el material a clinkerizar alcanzando un estado sólido-liquido (similar a una lava volcánica) al final del horno.

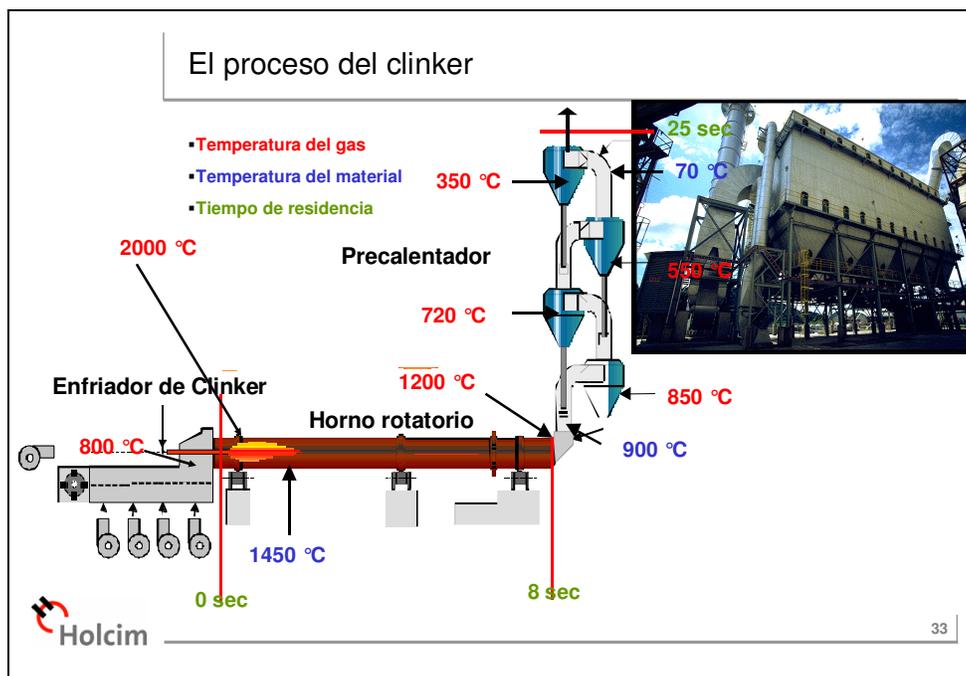
Gráfico 3. Proceso del cemento y co – procesamiento de desechos



Fuente: Holcim Ecuador

Altos tiempos de residencia como consecuencia del tamaño del horno que tiene una relación L/D de 21 a 1, con 107 metros de longitud y 5 metros de diámetro. Los caudales de aire operados, hacen que los tiempos de residencia de los gases se encuentran en el orden de 4 a 6 segundos en el horno propiamente dicho, sin considerar el tiempo de residencia en los equipos de intercambio térmico. Esto permite que todas las sustancias orgánicas en fase gaseosa se oxiden completamente a bióxido de carbono y agua, incluso los compuestos orgánicos muy estables constituidos por uno o más anillos aromáticos.

Gráfico 4. El proceso del clinker



Fuente: Holcim Ecuador

Intimo contacto de los gases con la materia prima, debido a que el sistema en la zona de equipos de intercambio térmico opera en contracorriente produciéndose el calentamiento del crudo que va a ingresar al horno a expensas del calor que tienen los gases a la salida del mismo. Los gases generados en el horno toman un íntimo contacto con 140 Ton/has de materia prima que presenta un tamaño de partícula de 75 micrones y características alcalinas. Esto actúa como un equipo lavador de gases en seco, así los gases ácidos que se pudieran generar durante la combustión se neutralizan con el material alcalino que ingresa al horno. Cabe destacar que los gases ingresan a esta zona de ciclones a 900°C saliendo de dicha zona con una temperatura de 340°C, y los sólidos en contracorriente ingresan a los ciclones a 330°C y salen de los mismos a 900°C lográndose una retención excelente de los gases ácidos.

Acondicionamiento de los gases que abandonan el sistema de ciclones de intercambio térmico antes de ser descargados a la atmósfera. Esto implica que los mismos son enfriados desde 340°C hasta 150°C por la inyección de agua a alta presión y posteriormente pasados por un filtro electrostático de muy alta eficiencia, ya que posee una retención superior al 99,9 %.

Eliminación de elementos trazas introducidos por medio de los residuos o materiales alternativos al proceso de producción de clinker, estos son retenidos en la estructura cristalina de los silico-aluminatos que conforman el clinker. Contrariamente a otros sistemas de incineración que generan productos secundarios concentrados y a menudo tóxicos, el horno de clinker ofrece la posibilidad singular de incorporar elementos traza en forma diluida e inmóvil a las estructuras cristalinas del clinker, donde reemplazan cationes propios del mismo por los

metales pesados. Estos elementos traza incorporados a la estructura cristalina del clinker no son extraíbles por lixiviado, siendo una forma muy eficaz de disponer de los mismos.

Hay que destacar que la incorporación de estos elementos al clinker, no afecta la calidad del mismo, pues son 100 % compatibles con la estructura química del mismo.

Reducción global de las emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera, por ser que esta industria genera este gas, tanto en la combustión de combustibles como en la descarbonatación de la materia prima. Si paralelamente los residuos fueran quemados en hornos de incineración tradicionales (no en hornos de cemento) o dejados simplemente a la acción de los microorganismos de la naturaleza, estos generarían bióxido de carbono en forma paralela a la fabricación de cemento. Por esta causa decimos que el coprocesamiento de residuos en los hornos de cemento, en sustitución de combustibles tradicionales, disminuye globalmente las emisiones del gas.

En resumen las principales características del proceso de coprocesamiento son las siguientes:

- Altas temperaturas (hasta 2000 grados centígrados).
- Largos tiempos de residencia (más de tres segundos a 1200 grados centígrados).
- Alta turbulencia (garantía de una buena combustión).
- Alta inercia térmica (imposibilita cambios abruptos).
- Proceso continuo de combustión.
- Ambiente alcalino (la caliza neutraliza ácidos).
- Alta tecnología.
- Proceso automatizado.

2.3.3 Beneficios

Los beneficios ambientales se resumen en que se genera la misma cantidad de emisiones que al usar combustibles convencionales y la conservación del recurso no renovables, como son los combustibles fósiles, sin generar cenizas ni subproductos.

En términos ambientales y sociales, el coprocesamiento coadyuva a la disminución de un pasivo ambiental y social, como es la contaminación de residuos y su manejo racional, lo que disminuye riesgos y costos.

2.4 RECICLAJE O RE-REFINAMIENTO

2.4.1 Introducción

El reciclaje o re-refinamiento de aceites usados es una secuencia de procesos físico-químicos que remueve los contaminantes presentes en el mismo. Estos contaminantes, pueden ser:

- Agua: que proviene de la condensación de la humedad existente en el aire de infiltración.
- Productos volátiles: combustibles líquidos como gasolina y diesel, provenientes de mezclas ricas de combustible/aire, arranques repetidos con el motor frío, posibles fugas en los cilindros, fugas en la combustión.
- Compuestos solubles en aceites: son producto de combustión de hidrocarburos inestables, que se encuentran presentes en el aceite debido al calor, pudiendo sufrir una polimerización con la consecuente conversión en materias asfálticas y altos polímeros. También, pueden estar presentes aditivos no degradados.
- Compuestos insolubles en aceite: por ejemplo el carbono, que proviene del hollín, polvos de contaminaciones externas, partículas metálicas formadas por la fricción y aditivos degradados, entre otros.

El reciclaje de aceites usados, constituye una actividad industrial especial, por tratarse de una solución práctica y racional para los problemas de contaminación ambiental y producción de lubricantes. El precio actual del petróleo, hace que el refinamiento sea la solución para evitar el desperdicio y aumentar la producción de lubricantes.

En varios países se están implementando proyectos con tecnologías apropiadas, acorde a sus necesidades y viabilidad económica, que a partir del aceite lubricante usado, se obtiene un producto con características físico-químicas similares a un aceite lubricante base nuevo.

2.4.2 Proceso ⁽⁸⁾

El proceso aplicado en una Planta Experimental de Reciclaje de Aceites Usados, diseñada, construida y puesta en marcha por la Universidad Central del Ecuador, es el llamado convencional y consiste en el re-refinamiento de los aceites usados utilizando ácido sulfúrico y arcilla activada. Básicamente el proceso comprende las siguientes etapas:

Foto 1. Planta de Reciclaje de Aceite Usado, UCE



- Pretratamiento: proceso físico de eliminación de sólidos mediante tamices y sedimentación para eliminar agua y lodos.
- Destilación: proceso físico, a temperaturas que oscilan los 400°C, para separar las fracciones ligeras, gasolina, diesel y aceites lubricantes de baja viscosidad, que luego son aprovechadas para combustible en el propio proceso.

Foto 2. Horno y columna de destilación.



- Acidificación o sulfatación: proceso químico, tratamiento ácido que se realiza posterior a la destilación, a temperatura de alrededor de 40°C, reacciona con compuestos oxidados, aditivos no degradados y compuestos no saturados, formando una borra ácida que se decanta en los reactores. Este residuo se constituye en el principal problema ambiental, aunque en la actualidad tiene su uso en láminas asfálticas y/o aglutinante en asfaltos para caminos o enviar a co - procesamiento.

Foto 3. Reactores Químicos para Sulfonación



- Neutralización: proceso químico, para eliminar trazas de ácido.
- Clarificación: proceso físico, con adhesión de arcilla clarificante, con temperaturas alrededor de 270°C por un periodo de tiempo determinado.

Foto 4. Reactores para Clarificación



- Filtración: proceso físico, el aceite clarificado pasa por un filtro prensa para separar el aceite reciclado y la torta de filtración. Este residuo se puede utilizar en como aglutinantes de ladrillos o asfaltos, o enviar a co - procesamiento.

Foto 5. Filtro prensa

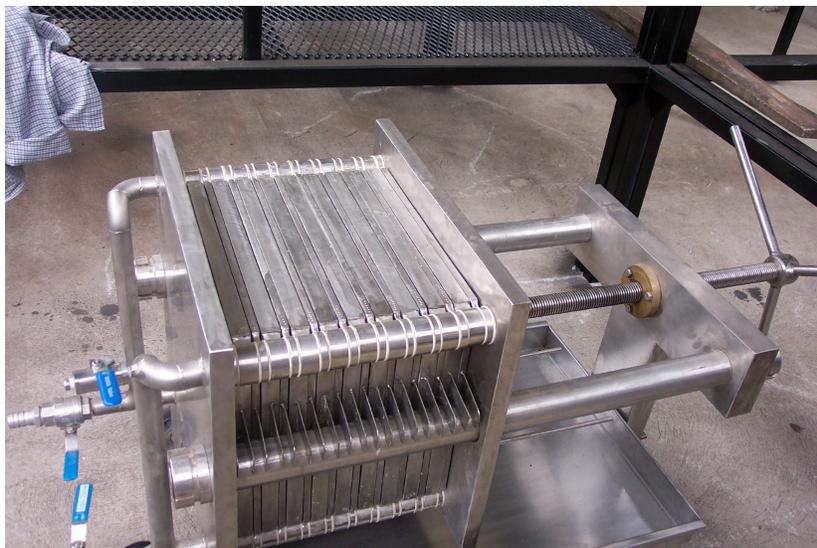


Foto 6. Aceite Usado y Aceite Reciclado



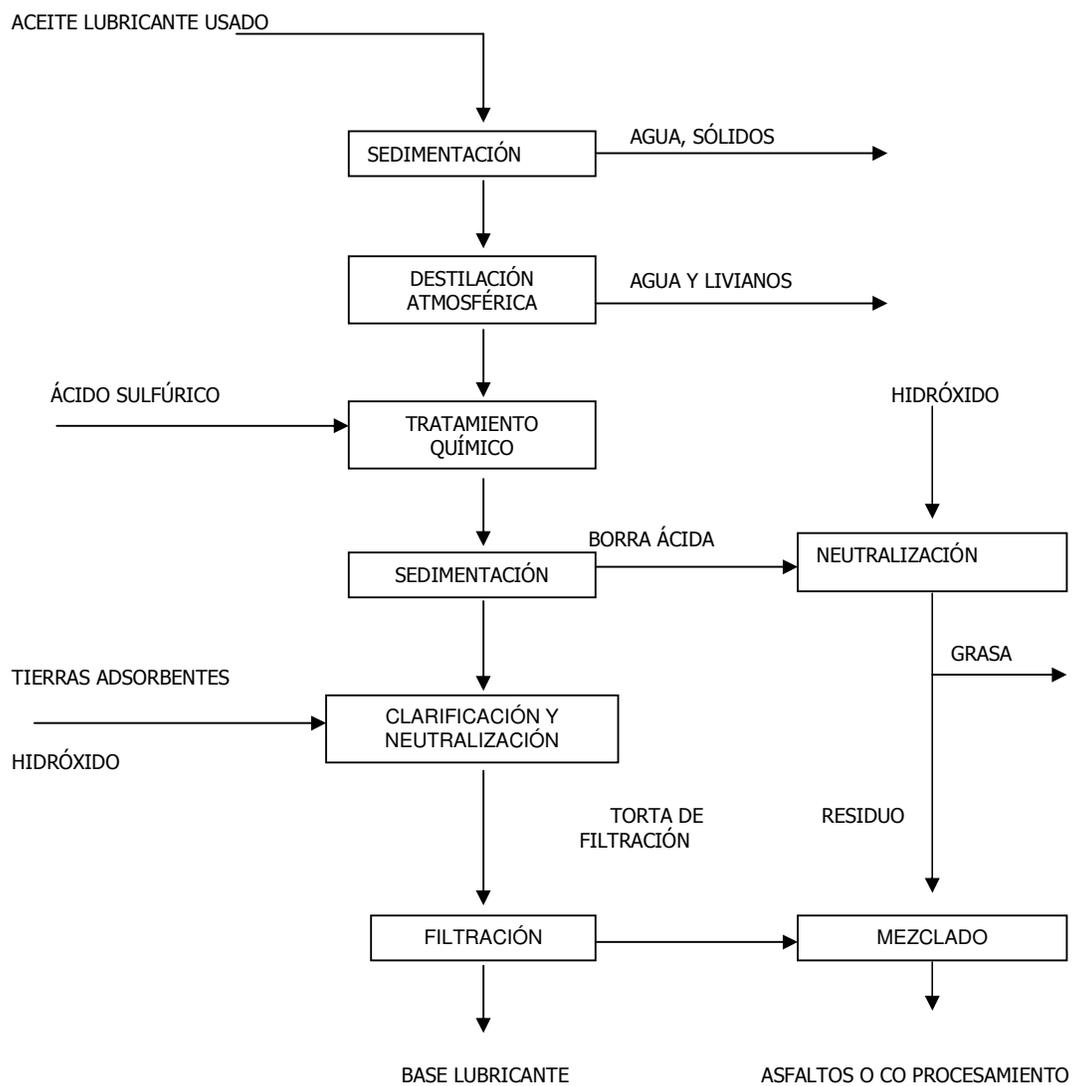
Este proceso tiene un rendimiento de entre 60% y 70%, dependiendo de la calidad y del tipo de aceite usado en el proceso.

2.4.3 Control de calidad

El aceite re-refinado requiere después de cada batch, un control de calidad para lo cual es necesario realizar los siguientes ensayos:

- Aspecto
- Color
- Densidad
- Viscosidad
- Punto de inflamación
- Índice de neutralización
- Punto de escurrimiento
- Corrosión

2.4.4 Diagrama de flujo.

Diagrama de flujo de la Planta Piloto Experimental

3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DE DESECHOS A NIVEL NACIONAL Y DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA DE LOS DESECHOS ACEITOSOS, QUE FUNCIONE EN FORMA DESCENTRALIZADA.

3.1 GENERALIDADES

El criterio prevaeciente para la propuesta está definido por la acción del responsable del producto; esto es, partiendo del recurso, el ciclo de vida que lleva al compromiso de cuidar los efectos ambientales cuando el usuario final de un producto, se encuentra con el residuo y la disposición del mismo, que forma parte del proceso global, cuyo beneficiario es el fabricante y la cadena de comercialización que debería asumir como actividad pos-venta, porque es parte del producto puesto en el mercado.

En esta etapa el Estado asume lo que es su deber, compartiendo con la cadena de comercialización, la tarea de recuperar el desecho y asegurar la mejor disposición final que signifique el menor impacto ambiental.

Teniendo presente el marco conceptual de la responsabilidad sobre el recurso, impacto ambiental y el desecho, en el que se intercala el Análisis del Ciclo de Vida del producto, debe exigirse el compromiso social y responsabilidad de: beneficiarios del negocio, el productor y la cadena de comercialización que deben ubicarse en la recolección, transporte del aceite usado a los lugares de tratamiento y control de la disposición de los productos y residuos del proceso.

La utilización del desecho como combustible en los hornos de cemento será valorada desde dos parámetros:

1. La demanda de energía para el proceso y,
2. El beneficio ambiental para la comunidad

Esto, con el propósito de incentivar las acciones que incorporan aspectos ambientales efectivos en la solución de impactos o pasivos ambientales, como es el caso de los aceites lubricantes usados.

La recolección y transporte son costos adicionales que inciden en el negocio al momento actual. El estado al emitir reglamentos debe evitar preferencias. Por una parte, las empresas que dan cabida al co-procesamiento, están cooperando en la solución ambiental; por otra, requieren energía asociada al desecho aceitoso. El costo del combustible incluirá estos parámetros.

El Reciclaje de Aceites Lubricantes Usados debe ser el paradigma ambiental, tecnológico y económico.

Las opciones mencionadas, tales como el coprocesamiento o como combustible alterno, será permitido temporalmente hasta cuando se disponga de Plantas de Reciclaje. La meta ambiental será: reciclar todo el aceite usado.

Igualmente, los sólidos de desechos aceitosos, filtros sin componente metálico, textiles impregnados de desechos aceitosos provenientes de la industria petrolera y estaciones de servicio, al igual que material de envase plástico del aceite lubricante, ropa de trabajo, guantes botas y todo implemento de protección debe ser destinado a la combustión en la industria de cemento como contribución al control y reducción de la contaminación ambiental.

3.2 SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Texto propuesto: La línea base, será conceptualmente la recuperación total de los aceites colocados en el mercado, que servirá de parámetro para identificar variables que muestren imposibilidad de su recuperación total: consumo del aceite en los motores, retención en filtros y

otros, que serán justificados con plena conciencia y aceptación de que cualquier uso no recomendado por la propuesta es atentatorio y grave para el ambiente.

Los estudios ambientales constituyen documentos públicos, pero las compañías productoras, importadoras y comercializadoras, al ser consultadas sobre asuntos ambientales, concretamente su política y reglamentos ambientales, anteponen confidencialidad de los documentos internos para no entregar datos, acciones o propuestas; a pesar de lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos (RPCCDP), Art. 227 "...concede el plazo de seis meses, contados a partir de la fecha de vigencia del presente instrumento, para que los generadores de desechos peligrosos presenten ante la STPQP un inventario con el detalle de la cantidad, características y procesos de generación de dichos desechos".

Plan de Manejo Ambiental:

- Plan de manejo de desechos: comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos, sólidos, líquidos y gaseosos.

El sistema se basa en la información y seguimiento que deben disponer los **sujetos de control**, del Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarbureras **o regulados**, según el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos.

Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Minimizar al máximo la generación de desechos
2. Almacenar los desechos, evitando su contacto con el agua
3. Disponer de instalaciones adecuadas.
4. Entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas.
5. Inscribir su actividad y los desechos peligrosos generados ante la Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos (STPQP) o autoridades seccionales competentes.
6. Registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos
7. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.
8. Demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.

Para esto, se partirá de la línea base establecida para cada sujeto de control, que serán:

- Las empresas importadoras de aceites lubricantes de acuerdo con los documentos que acrediten dicha condición.
- Empresas que realicen la preparación de lubricantes mediante mezclas de las bases lubricantes y los aditivos apropiados, dentro del país.

De ésta manera el monitoreo estará consignado por los reportes documentales; y, los puntos de control serán los domicilios de las empresas.

Los sujetos de control enviarán los informes de venta de aceites lubricantes y recuperación de lubricante usado, la aproximación al límite teórico constituirá el referente en los períodos de control.

1. Los informes de venta y recuperación de aceite lubricante usado enviarán, los sujetos de control, trimestralmente, en la primera semana del primer mes a la Autoridad Ambiental correspondiente a su jurisdicción o Gobierno Seccional, que a su vez remitirá informe anual a la STPQP; en este informe constará la Identificación de sus distribuidores con el desglose pertinente, de la venta y recuperación de aceite usado.

2. Los Municipios dispondrán de las Ordenanzas correspondientes al contenido del Reglamento ambiental vigente para el cumplimiento, asumiendo su compromiso como ente con suficiente autoridad y conocimiento del medio inmediato de su jurisdicción y con capacidad de actuar de manera descentralizada a nivel nacional.

3. El aceite usado recuperado por los sujetos de control será transportado bajo su responsabilidad para la disposición final en las siguientes opciones.

- Co-procesamiento en Hornos en la Industria de Cemento.
- Plantas de Reciclado
- Combustible alternativo

Como alternativa emergente operativa se puede agregar al sistema de producción y transporte de petróleo, incorporándolo al proceso.

La propuesta evita subrogar responsabilidades en la cadena de comercialización de los lubricantes, cuando se contrata servicios de mantenimiento automotriz o de equipos de operación industrial, identificando al sujeto de control.

El lugar y opción para la disposición final deberá ser determinado por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, (MAE).

Actualmente estaría disponible la opción de coprocesamiento en la Empresa HOLCIM de Guayaquil.

La Fábrica de Cemento Selva Alegre, en Otavalo, utilizó aceite lubricante usado como combustible hace algún tiempo, es necesario replantear nuevamente ese acuerdo.

La Cemento Chimborazo, en Riobamba, realiza un co-procesamiento de desechos internos, podría ser objeto de análisis para este propósito, al igual que la Cementos Guapán en la zona austral del país.

En una primera etapa, las dos Fábricas de cemento, antes mencionadas, serían consideradas para el acopio y disposición final de los desechos aceitosos mediante co-procesamiento.

El reciclaje será una opción del ámbito de la empresa privada.

3.3 MONITOREO

Se utiliza esta acepción, para denotar el requerimiento de información sobre el desarrollo de un proceso o el estado de un Plan de Manejo Ambiental, con el propósito de detectar desviaciones significativas al Programa propuesto realizar. Esto supone guiar el cumplimiento y amonestar en caso contrario.

Un Plan de Monitoreo, es parte del Estudio de Impacto Ambiental que deben presentar, todo regulado o sujeto de control, cuya actividad provoque alteración al ambiente; de conformidad con lo dispuesto en el Art. 58 del Reglamento para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental, RPCCA; y el Estudio Ambiental pertinente, como lo establecido en el Art.41; Guía Metodológica, numerales 7, Plan de Manejo Ambiental; y 8, Plan de Monitoreo, del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.

El Estudio de Impacto Ambiental definirá los sistemas de evaluación y seguimiento, los informes del Plan se presentarán anualmente.

Es responsabilidad y obligación periódica de la Secretaría Nacional Descentralizada de Gestión Ambiental (SNDGA), el Monitoreo y deberá formar parte del Plan de Gestión municipal, provincial o sectorial, Art. 79.

Los resultados de los Monitoreos deben presentar anualmente al Ministerio del Ambiente o entidad autorizada, Art. 81.

La aplicación consecuente es el Art. 163 del Reglamento para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental por Desechos Peligrosos, RPCCDP, para el seguimiento y monitoreo de los desechos, que define el almacenamiento, envase y etiquetado y las normas INEN a aplicarse en el manejo de desechos hasta su disposición final.

Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las Naciones Unidas. La identificación será con tinta indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie.

Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área.

El generador deberá llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en su área de almacenamiento temporal, en donde se harán constar la fecha de movimientos, su origen, cantidad y destino.

Art. 202.- La persona que maneje desechos peligrosos, deberá registrarse y obtener la licencia ambiental otorgada por el MAE o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Todo el conjunto de artículos que comprenden este reglamento permiten deducir que el instrumento legal existe y tan solo resta su aplicación.

3.4 FUNCIONES DESCENTRALIZADAS

El Ministerio del Ambiente y los Municipios deben asumir la parte del cumplimiento del Reglamento Ambiental, por consideraciones propias de su naturaleza y funciones. El Ministerio del Ambiente (MAE) es la autoridad competente y rectora en la aplicación de este reglamento.

La Unidad Técnica del MAE encargada de la aplicación de este reglamento es la Secretaría Técnica de Productos Químicos peligrosos (**STPQP**), y será competente para:

- a) Regular, controlar, vigilar, supervisar y fiscalizar la gestión de desechos peligrosos en todo el territorio nacional en todas sus fases constituyentes desde su generación hasta su disposición final, en coordinación con las instituciones competentes.
- b) Establecer un registro
- e) Elaborar planes, programas y proyectos
- k) Prestar la asistencia técnica a los gobiernos seccionales y coordinar con ellos la aplicación de este reglamento, cuando exista la delegación correspondiente, y, en tal virtud, supervisarlos y calificarlos técnicamente.

Para el cumplimiento de las políticas y normas sobre gestión de desechos peligrosos, el MAE descentralizará las funciones, competencias y recursos que posee a favor de otras entidades que tengan autoridad sobre este ámbito, y en particular de los municipios del país.

Los Gobiernos seccionales, previa delegación, están obligados y facultados de manera general y en el marco de la Ley de Gestión Ambiental (LGA) y sus reglamentos, a exigir el cumplimiento de las disposiciones de este instrumento, sin perjuicio de la coordinación que deben mantener con el Ministerio del Ambiente.

El monitoreo y control es la relación sistemática de compromisos entre el ente Regulador y el Regulado, entre la Autoridad y el Sujeto de Control; cumpliendo requisitos para hacer algo, midiendo parámetros, indicadores de comportamiento del proceso, identificando al sujeto que ejecuta la actividad, estableciendo los responsables del cumplimiento de las disposiciones para alcanzar las metas propuestas, utilizando las normas establecidas.

Para esto, se presenta el cuadro de los actores y elementos tal como consta en la legislación vigente, como un referente de trabajo:

Tabla 3.4.1. Plan de Manejo de Desechos Aceitosos/Puntos de Monitoreo y Control

REQUISITO	PARAMETRO DE CONTROL	REGULADO O SUJETO DE CONTROL PUNTOS DE CONTROL	PERIODO DE FRECUENCIA	RESPONSABLE
Autorización de funcionamiento	Impacto Ambiental Evaluación	Toda actividad industrial, comercio o servicios que genere desechos	Inicio de actividad Actualización anual	MAE, LGA, art. 7,8,20,21 DINAPA SPA MEM Municipios Consejos Provinciales
Licencia Ambiental	Manejo ambiental Plan Resultados de muestreos	- Productores - Generadores - Recolectores - Transportistas - Servicios de tratamiento - Disposición final	Inicio de la actividad Actualización anual Anual	SNDGA art. 43,54,59,75,79 RPCCA STPQP, art. 156 Gobiernos seccionales, art. 159
Requisitos	Origen Cantidad Destino	- Productores - Importadores - Comercializadoras - Distribuidoras - Lubricadoras - Talleres - lavadoras	Por evento	STPQP art. 166
Manifiesto Registros	Clase de desecho Tratamiento Disposición final	- Transporte - Actividad hidrocarburífera - Industria - Servicios industriales	Por eventos	STPQP, art. 168 Policía Nacional
Informe Ambiental	Monitoreo ambiental, Plan		Anual	MEM (RAOH) art. 11 SPA art. 38
Puntos de Monitoreo Resultados de análisis del monitoreo	Monitoreo ambiental interno	Toda actividad hidrocarburífera	Mensual: - perforación - refinería Trimestral: - las otras fases de la actividad hidrocarburífera Anual: - almacenamiento - transporte - comercialización	SPA art. 12 DINAPA
Registros de proveedores	- Cantidad de grasas y aceites lubricantes - Disposición final que hace de los desechos	Aceites lubricantes: - distribuidores - servicios de lubricación - talleres - lavadoras	Trimestral	DINAPA RPCCDP art. 82

MAE: Ministerio del Ambiente, MEM: Ministerio de Energía y Minas, DINAPA: Dirección Nacional de Protección Ambiental, SPA: Secretaría de protección Ambiental, SNDGA: Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, RPCCA: Reglamento para Control de la Contaminación Ambiental, STPQP: Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos

Esto da lugar al Marco Jurídico suficiente y necesario para esta propuesta. De las experiencias verificadas en las estructuras municipales, aún cuando incipientes en muchos cantones, incluyen departamentos relacionados con el ambiente; lo que da lugar a la acción para controlar y sancionar las actividades que generan desechos aceitosos que afectan al medio ambiente, pero lamentablemente no existe la correspondiente medida de solución para la disposición final. Para el manejo de desechos, el Reglamento del Decreto 3516 dispone la reducción de desechos en la fuente, clasificación, disposición, registros y documentación.

3.5. INSTRUMENTOS DE CONTROL

3.5.1 Instrumentos Técnicos

La calificación o autorización de funcionamiento de una estación de servicio de mantenimiento de automotores, lubricadoras, lavadoras, mecánicas y todos los expendedores de aceites lubricantes o derivados de petróleo, así como las industrias y las operaciones hidrocarburíferas deben proceder al fiel cumplimiento de la siguiente normativa. Deberán calificarse ante el correspondiente departamento del Gobierno seccional y su registro final en el MAE. Es necesaria la organización del departamento de Policía Ambiental adjunto, u organismo que cumpla funciones de vigilancia ambiental.

Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.

RECOLECCION

Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, siguiendo para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por el INEN o, en su defecto por el MAE en aplicación de normas internacionales validadas para el país.

Los envases empleados en el almacenamiento deberán ser utilizados únicamente para este fin y ser construidos de un material resistente, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos con ciertos materiales.

Lugares de almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes normas mínimas:

1. Ser suficientemente amplios para almacenar y manipular todo lo establecido en las normas INEN.
2. Acceso restringido a estos locales, únicamente a personal autorizado.
3. Disponer equipo y personal adecuado.
4. Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.
5. Señalización apropiada.

DEL TRANSPORTE

Solo quienes obtengan la licencia ambiental, de la Unidad Técnica del MAE, estarán autorizados para transportar desechos peligrosos.

Sin perjuicio de lo anterior, el generador está obligado a notificar por medio del respectivo manifiesto acerca del transporte de los desechos peligroso al MAE antes que se inicie esta actividad. El transporte de desechos peligrosos deberá realizarse acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador.

Estos deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados que el generador hubiere indicado en el manifiesto.

El MAE expedirá las normas complementarias a las que deberán ajustarse el transporte de desechos peligrosos.

Obligaciones de los transportistas.

DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos técnicos para los desechos peligrosos, es un requisito para la disposición final, tanto como para los efluentes como para desechos líquidos, sólidos o gaseosos.

Las compañías productoras o comercializadoras de grasas y aceites lubricantes, incorporarán obligatoriamente al envase de sus productos, normas de manejo, condiciones mínimas para la disposición final ambientalmente limpias de los desechos. Es responsabilidad de las compañías productoras o comercializadoras reportar trimestralmente al MAE del volumen de grasas y lubricantes vendidos y la identificación de los establecimientos que por incumplimiento de las normas se las ha retirado la distribución o suministro, como igualmente de desechos aceitosos en general.

3.5.2 Instrumento Administrativo

Quienes desarrollen o se apresten a ejecutar actividades que generen desechos peligrosos, deberán solicitar y obtener la licencia ambiental por parte del MAE para continuar haciéndolas o para empezarlas, según el caso. La solicitud deberá ir acompañada de un estudio de impacto ambiental de dichas actividades.

El generador, recolector, transportador, reciclador, almacenador y quien realice tratamiento y disposición final de desechos peligrosos, deberá estar cubierto por una póliza de seguro que cubra accidentes y daños contra terceros.

DEL REGISTRO DE DESECHOS PELIGROSOS

Los artículos comprendidos en la **Sección II (Art. 204; 205; 206; 207; 208)** del Reglamento para la Protección y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, permiten un eficiente monitoreo administrativo del manejo de los desechos aceitosos, cuando se plasme en una práctica de ejecución cotidiana en todos sus niveles

Las compañías productoras y/o comercializadoras y sus distribuidores deberán cumplir las normas legales y reglamentarias de protección ambiental y convenios internacionales ratificados por el Ecuador. Presentarán anualmente a la STPQP, del Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, un informe sobre el seguimiento ambiental a sus distribuidores y/o mayoristas y demás actividades realizadas en los aspectos de Protección Ambiental.

La inobservancia de las disposiciones, por parte de los sujetos de control, será de su exclusiva responsabilidad.

CONDICIONES PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Las operaciones de tratamiento y disposición final de desechos peligrosos se sujetarán a las Normas Técnicas aprobadas por el MAE. Cualquier otra tecnología o procedimiento de eliminación de desechos peligrosos propuestos deberá ser expresamente autorizado por el MAE.

Los propietarios u operadores de plantas de tratamiento y disposición final deberán contar con la licencia ambiental correspondiente. Serán responsables de todos los daños producidos por su inadecuado manejo u operación.

Las plantas para tratamiento o disposición final, recibirán desechos peligrosos únicamente de los transportistas que cuenten con la licencia ambiental otorgada por el MAE y que se hallen con el manifiesto correspondiente.

Las plantas de tratamiento y de disposición final de desechos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. Estar alejadas al menos a 500 metros del poblado más cercano
2. Contar con un estudio de impacto ambiental aprobado por el MAE, previo a su instalación.
3. Cumplir con las normas de Calidad Ambientales establecidas en las leyes, reglamentos y ordenanzas pertinentes.
4. Registrarse ante el MAE o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva para obtener la correspondiente licencia ambiental para su funcionamiento.
5. Contar con una franja de amortiguamiento alrededor de la planta, de por lo menos 100 metros.
6. Recibir los desechos únicamente con el manifiesto correspondiente debidamente legalizado.
7. Informar de forma anual al MAE y a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva acerca de la cantidad de desechos tratados, de los que se generen como resultado del tratamiento y de los destinados a la disposición final.

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Las conductas que infrinjan las disposiciones de este reglamento, serán juzgadas y sancionadas.

Las autoridades competentes aplicarán el principio precautorio para el juzgamiento de las infracciones.

Será sancionado con multa de entre mil a dos mil salarios mínimos vitales generales.

Se concede acción popular para la denuncia por el daño o riesgo causados por un sujeto de control de este reglamento, al infringir cualquiera de sus disposiciones.

Estos artículos deberían incorporar los municipios en su ordenanza, como representantes de la comunidad y ente con atribuciones y conocimiento del sector.

3.5.3 Documentación

Estudios Ambientales, Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.

Este cuerpo legal es el referente particular para las actividades de comercialización de grasas y lubricantes, cuya disposición final por reciclaje propone este estudio; así como la regulación para la disposición de los desechos aceitosos provenientes de las actividades de la industria de los hidrocarburos.

El documento base es el Estudio Ambiental, para cuyo desarrollo presenta en el Art. 41, la Guía Metodológica para preparar Estudios de Impacto Ambiental, mediante los siguientes aspectos:

- * Ficha de identificación del sujeto de control
Nombre/ Ubicación/ Fase de operaciones/ Dirección/ Representante Legal.
Tipo de actividad: Productor/ Importador/ Comercializador/ Distribuidor/ Industria/ Operaciones de la industria de los hidrocarburos.
- * Introducción: Marco conceptual, descripción de los contenidos del estudio.
- * Diagnóstico Ambiental, Línea Base: Sensibilidad del área donde toma acción la actividad y la condición actual del manejo del desecho aceitoso.
- * Descripción de las actividades: operaciones, procesos, tecnología, resaltando las probabilidades de efectos ambientales
- * Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.
- * Plan de Manejo Ambiental: Acciones posibles de realizar para las actividades que impliquen impacto ambiental negativo.

Esta información será reportada anualmente a la Subsecretaría de Protección Ambiental-SPA- del Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA), en lo que concierna a su ramo.

El Ministerio del Ambiente debe elaborar un formato general de Registro para los Generadores, Gestores, Empresas de Cemento o Coprocesadores, en coordinación con los Gobiernos Seccionales y sus respectivos departamentos. Se sugiere tomar como referencia los formularios y registros utilizados en Cuenca por ETAPA y en Quito, por el Departamento de Medio Ambiente.

3.6 COMPENDIO DEL CUERPO LEGAL NACIONAL REFERENTE AL SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DE DESECHOS A NIVEL NACIONAL Y DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA DE LOS DESECHOS ACEITOSOS.

A continuación se presenta un compendio de los instrumentos Legales de aplicación obligatoria en todas las actividades de la Gestión Ambiental en el Ecuador, de los cuales se ha diferenciado los contenidos relacionados con el manejo ambientalmente racional o adecuado de los Desechos Aceitosos:

- ❖ Ley de Gestión Ambiental (LGA)
- ❖ Reglamento para protección y Control de la Contaminación Ambiental (RPCCA)
- ❖ Reglamento para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental por Desechos Peligrosos (RPCCDP)
- ❖ Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto 1215 (RAOH)

Tanto la LGA, RPCCA y el RPCCADP forman parte del cuerpo denominado Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria –TULAS- y que sirve de soporte del Sistema Único de Manejo Ambiental, por lo tanto, es el referente base, complementado con el RAOH, Decreto 1215, en la parte correspondiente, en particular a las operaciones hidrocarburíferas, que resulta apropiado para su aplicación particular a los desechos aceitosos cuya connotación peligrosa ha sido reconocida por los organismos de Manejo y Control Ambiental.

También se debe tomar en cuenta las Ordenanzas Municipales de las ciudades visitadas que disponen de las mismas y son: Quito, Guayaquil, Manta, Santo Domingo de los Colorados e Ibarra.

3.6.1. PARA: EL MONITOREO Y CONTROL DEL MOVIMIENTO NACIONAL.

3.6.1.1. Ley de Gestión Ambiental

Art. 7, Plan Ambiental Ecuatoriano, para el desarrollo sustentable, la conservación del patrimonio y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Art. 9, h) Red Nacional de Información Ambiental para la Planificación, Educación y Control, ésta información es de carácter público y de coordinación entre los organismos competentes de los Sistemas de Control para verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental.

Art. 20, Licencia Ambiental, para desarrollar cualquier actividad que involucre impactos ambientales.

Art.21, Línea Base para: Evaluación del Impacto Ambiental

Evaluación de riesgos

Planes de manejo

Sistemas de Monitoreo

3.6.1.2. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental, RPCCA.

Art. 43, Regulados Ambientales: quienes realicen cualquier actividad que pueda afectar la calidad de los recursos aire, agua suelo.

Art. 54, Plan de Manejo Ambiental del regulado, PMA.

Art. 59, El PMA, incluye programas de monitoreo a cargo del regulado: aspectos, impactos y parámetros ambientales.

Art. 75, El Monitoreo y Control Ambiental son obligaciones de los miembros de la SNDGA.

El Regulado es responsable del monitoreo de sus emisiones, desechos y del recurso.

Art. 79, Información de Resultados de Muestreo

Cuando la respectiva entidad ambiental de control realice un muestreo para control de una emisión, descarga o vertido, deberá informar sobre los resultados obtenidos al regulado respectivo, conjuntamente con las observaciones técnicas que haya a lugar. Durante la toma de muestra deberá estar presente un representante del regulado o en su defecto un fedatario designado para este fin. El protocolo de custodia de las muestras deberá estar avalizado por las partes y se empleará un laboratorio acreditado para el análisis

Art. 81, Reportes Anuales, es obligación del Regulado de acuerdo con su Plan de Manejo Ambiental.

Art. 84, Los que recolecten o transporten desechos peligrosos o especiales; realicen servicios de tratamiento o disposición final de desechos deben cumplir con ésta Ley y su reglamento.

El productor o generador del desecho es corresponsable de los actos indicados anteriormente, son solidarios con las acciones de aquellos de una manera irrenunciable.

3.6.1.3. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, RPCCDP.

En este Reglamento se incluye el componente peligroso y que se asume aplicable para los desechos aceitosos.

Art. 151, Desecho: sustancia u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la Legislación Nacional vigente.

Desechos peligrosos, las resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún componente de características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

Art. 152, Regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos en los términos de las leyes, reglamentos vigentes y del Convenio de Basilea.

Art. 154, Ámbito de aplicación: todos, quienes dentro del territorio del Ecuador, participen en cualquiera de las fases y actividades de Gestión de Desechos Peligrosos.

Art. 155, El Ministerio del Ambiente (MAE) es la autoridad competente y rectora en la aplicación de este reglamento.

Art.156, La Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos, STPQP, del Ministerio del Ambiente, es competente para:

Regular, controlar vigilar, supervisar y fiscalizar la gestión de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional, desde la generación hasta su disposición final, en coordinación con las instituciones competentes.

Establecer un registro y un régimen de autorizaciones que otorgue licencias a quienes generen, almacenen, transporten, traten, reciclen, exporten, realicen otras operaciones de manejo o de disposición final de desechos peligrosos.

Controlar el tráfico ilegal y el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos dentro del territorio nacional.

Elaborar planes, programas y proyectos para conseguir un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en el país.

Crear y mantener actualizado un sistema de información de libre acceso para difundir las medidas relacionadas con la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos.

Art. 159, Los gobiernos seccionales, previa delegación, están obligados y facultados de manera general y en el marco de la LGA y sus reglamentos, a exigir el cumplimiento de las disposiciones de este instrumento, sin perjuicio de la coordinación que deban mantener con el Ministerio de Ambiente

Art. 163, Recolección, envasado, almacenado y etiquetado

Art. 164, Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

1. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las normas INEN.
2. El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

Art. 165, Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie.

Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área

Art. 166, El generador deberá llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de los desechos peligrosos, su origen, cantidad y destino.

Del transporte:

Art. 168, Licencia Ambiental, es el requisito para transportar desechos peligrosos. La STPQP, coordinará el control de éste requisito con la Policía Nacional y demás autoridades locales y nacionales competentes en materia de tránsito y transporte terrestre.

El generador está obligado a notificar por medio del respectivo manifiesto, sobre el transporte de los desechos peligrosos al MAE antes que se inicie esta actividad.

Art. 170, El transporte debe contar con un manifiesto de identificación de los desechos emitido por el generador. Estos, serán entregados en su totalidad y solamente a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final autorizados que el generador hubiere indicado en el manifiesto.

Art. 171, El MAE expedirá las normas complementarias, tales como:

Registros de las operaciones que realice el generador, forma de transporte y destino final.

Art. 174, El MAE coordinará con los organismos provinciales y municipales, el trazado de rutas de circulación y área de transferencia que serán habilitadas al transporte de desechos peligrosos.

Del Registro de Desechos Peligrosos

Art. 202.- La persona que maneje desechos peligrosos en cantidades que superen las establecidas en la norma técnica correspondiente, en cualquiera de sus fases, deberá

registrarse y obtener la licencia ambiental otorgada por el MA o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva

3.6.1.4. Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215.

Art. 11, Informe Ambiental anual: que los sujetos de control deben presentar la SPA, en el formato No.4 del Anexo 5.

Art. 12, Monitoreo Ambiental Interno: los sujetos de control presentarán la identificación de los puntos de monitoreo y los resultados y análisis a la SPA a través de la DINAPA, en los formatos 1,2,3 y 4 del Anexo 4 de este reglamento:

Mensualmente, para el período de perforación y refinerías en base de los análisis diarios de descarga y semanal de emisiones.

Trimestralmente, para las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas.

Anualmente, para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.

Art. 28, Manejo de desechos en general:

Registro y documentación: En todas las actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, cantidades generadas y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desecho, conforme a las tablas disponibles y particulares para este propósito Tabla No. 8, Anexo 2.

Lo consignado en este reglamento, puede aplicarse para los casos en que los desechos sean movilizadas a otros lugares para su tratamiento y disposición final.

Art. 41, Plan de Monitoreo, numeral 8. Del Estudio de Impacto Ambiental se definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales.

Los informes del Plan de Monitoreo se presentarán anualmente a la SPA.

3.6.2. DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA DE LOS DESECHOS ACEITOSOS

3.6.2.1. Ley de Gestión Ambiental

Art. 2, La Gestión Ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos aplicando tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 9, Corresponde al MAE

a) Determinar las obras, proyectos e inversiones que requieran de Estudios de Impacto Ambiental.

d) Permisos y licencias para actividades potencialmente contaminante, normas aplicables a planes nacionales y normas técnicas relacionadas con el ordenamiento territorial.

j) Sistemas de control para verificar el cumplimiento de normas de Calidad Ambiental del aire, agua, suelo ruido, desechos y agentes contaminantes.

3.6.2.2. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental, RPCCA.

La disposición adecuada de desechos tiene relación entre el Regulado y la Autoridad Ambiental, las partes pertinentes de este Reglamento, son las siguientes:

Art. 54, Plan de Manejo Ambiental del Regulado.

Art. 57, Documentos Técnicos:

Estudios de Impacto Ambiental

Auditoría Ambiental

Plan de Manejo Ambiental.

Art. 60, Auditoría Ambiental de Cumplimiento.

Art. 92, Permisos de Descargas y Emisiones.

Disposición Transitoria

Primera; Los que no cuenten con Estudio de Impacto Ambiental, deberán presentar una Auditoría Ambiental Inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes.

3.6.2.3. Reglamento para la Prevención y Control la Contaminación por Desechos Peligrosos, RPCCDP.

Art. 151, Desecho peligroso: sustancias resultantes de un proceso que contenga algún compuesto de características reactivas, inflamable, corrosivo, infeccioso o tóxico, que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

Disposición final: acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente.

Generador: Actividad que produzca desechos peligrosos u otros desechos. Si el generador es desconocido, será aquella persona que esté en posesión del desecho y/o los controle.

Manejo: operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, reuso y/o reciclaje, transporte y disposición final.

Manejo Ambientalmente Racional: adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos u otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana de los efectos nocivos que pueda derivarse de tales desechos.

Reciclaje: proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Recolección: acción de transferir los desechos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reciclaje, o los sitios de disposición final

Reuso: utilización de un material recuperado en otro ciclo de producción distinto al que le dio origen, o como bien de consumo.

Tratamiento: transformación de los desechos cambiando sus características.

Art. 154, Ámbito de aplicación, todos quienes dentro del territorio del Ecuador participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos.

Autoridad Ambiental

Art. 155, El Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental Nacional

Art. 156, La Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos (STPQP), es la encargada de la aplicación de este Reglamento.

Art. 157, Otras entidades que soliciten esta competencia, como los Municipios.

Art. 158, Otros organismos competentes: Ministerio de Energía y Minas.

Fases de la gestión de desechos peligrosos

Art. 160, Generación: el generador es el titular y responsable del manejo del desecho hasta su disposición final y está obligado a:

Inscribir su actividad y los desechos peligrosos que genere ante la STPQP o autoridad seccional que luego la remitirá al MAE.

Llevar registros anuales del origen, cantidades, características y destino de los desechos peligrosos ante la Autoridad competente.

Manejo de Desechos Peligrosos.

Art. 163.- Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, siguiendo para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) o, en su defecto por el MAE en aplicación de normas internacionales validadas para el país.

Art. 164.- Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

1. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las normas INEN.
2. El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.
3. Disponer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias

Art. 165.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligroso deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie

Art.166, Registro del movimiento: entradas y salidas, fecha, origen, cantidad y destino.

Art. 168, Transporte: requiere Licencia Ambiental de la Unidad Técnica del MAE en coordinación con la Policía Nacional y Manifiesto de identificación.

Art. 176, Tratamiento: sujetándose a la Ley de Gestión Ambiental sus Reglamentos y disposiciones del MAE.

DEL RECICLAJE

Art. 178, En el reciclaje de desechos peligrosos, la separación deberá realizarse en la fuente generadora o en la planta de tratamiento, excepto en los sitios exclusivos de disposición final. Las Empresas generadoras de desechos peligrosos deberán clasificar sus desechos, a ser reciclados, en depósitos identificados bajo las normas técnicas vigentes.

Art. 179, Quienes desarrollen como actividad el reciclaje de desechos peligrosos, deberán contar con la licencia ambiental correspondiente emitida por el MAE o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

En la solicitud que se presentará para la obtención de la licencia, los recicladores explicarán a qué tipo de tratamientos serán sometidos los desechos antes de proceder a su rehúso, así como cual es el uso que se dará a los desechos reciclados.

La licencia tendrá un período de validez de dos años y para su renovación, el reciclador deberá someterse a un control de su actividad por parte de las autoridades competentes.

Art. 180.- Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

Art. 181.- Las personas dedicadas al reciclaje de desechos peligrosos, únicamente recibirán desechos de los generadores que cuenten con el manifiesto correspondiente así como con la

debida autorización y licencia ambiental otorgada por el MAE o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Los recicladores llevarán una estadística de las cantidades recicladas y de los desechos producidos por efecto del reciclaje, de la cual reportarán en forma anual al MAE y a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva

Art. 182, Métodos permitidos: Rellenos de seguridad

Confinamiento controlado

Incineración

El MAE podrá autorizar otros métodos. Para la disposición se requiere Licencia Ambiental.

Art. 188, Los sitios de disposición final deberán contar con un Sistema de monitoreo y control de parámetros: Lixiviados, aguas subterráneas, celdas especiales, encapsulamiento.

Art. 189, Clausura de un relleno de seguridad.

Art. 198, Quienes desarrollen o se apresten a ejecutar actividades que generen desechos peligrosos, deberán solicitar y obtener la licencia ambiental por parte del MAE para continuar haciéndolas o para empezarlas, según el caso. La solicitud deberá ir acompañada de un estudio de impacto ambiental de dichas actividades.

Art. 199, El generador, recolector, transportador, reciclador, almacenador y quien realice tratamiento y disposición final de desechos peligrosos, deberá estar cubierto por una póliza de seguro que cubra accidentes y daños contra terceros

Art. 202, Licencia Ambiental de los generadores.

Condiciones para el Tratamiento y Disposición Final.

Art. 203.- Los generadores obligados a registrarse, tendrán un plazo de ciento veinte (120) días corridos a partir de la fecha de notificación por parte del MAE, para tramitar la obtención de la correspondiente licencia ambiental. Si las condiciones de funcionamiento no permitieren su otorgamiento, la Autoridad estará facultada a prorrogar por una sola vez este plazo.

Art. 204.- Quienes emprendan actividades nuevas cuyos procesos generen desechos peligrosos, de acuerdo a lo establecido en el Régimen Único de Evaluación de Impactos Ambientales tendrán un plazo de 90 días a partir de su funcionamiento, para registrarse.

Art. 205.- El MAE otorgará o denegará la licencia ambiental en un plazo no mayor de sesenta (60) días, contados desde la presentación de la solicitud y la totalidad de sus requisitos.

Art. 206.- Las personas que hayan adquirido la licencia ambiental correspondiente, deberán reportar al MAE o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, anualmente, por escrito y con la firma de responsabilidad del representante legal, la cantidad, clasificación y origen de los desechos peligrosos.

Art. 207.- Cada movimiento de desechos peligrosos desde su generación hasta su disposición final, deberá acompañarse de un manifiesto único sin el cual no se podrá realizar tal actividad.

Art. 212, Plantas de tratamiento, deberán estar ubicadas por lo menos a 500 metros del poblado más cercano, disponer de un Estudio de Impacto Ambiental y de Licencia ambiental.

3.6.2.4. Reglamento Ambiental para la Operaciones HIDROCARBURÍFERAS, Decreto 1215

Debido al carácter particular de este Reglamento, la aplicación para la disposición final de desechos aceitosos, se discriminará según la fase en consideración, que genere desechos

aceitosos líquidos o sólidos, a partir de los Estudios Ambientales específicos, que son de presentación obligatoria para iniciar o continuar las operaciones.

Art.3, Autoridad Ambiental, Subsecretaría de Protección Ambiental, SPA, del Ministerio de Energía y Minas, será la dependencia técnica- administrativa del sector que controlará, fiscalizará y auditará la gestión ambiental en las actividades hidrocarburíferas, en todo el territorio ecuatoriano.

Art. 4, Sujetos de Control, para este sector, Petroecuador, sus filiales, sus contratistas o asociados para las diferentes fases de sus operaciones: exploración, explotación, industrialización, almacenamiento y transporte de hidrocarburos y comercialización de derivados del petróleo, así como las empresas autorizadas para realizar estas actividades.

Art. 10, Programa y presupuesto ambiental anual, a ser remitido anualmente o dentro del plazo estipulado en cada contrato, al MAE.

Art. 11, Informe ambiental anual, a ser presentado a la Secretaría de Protección Ambiental.

Art. 12, Monitoreo Ambiental interno, presentar a la Dirección Nacional de Protección Ambiental, para su análisis y aprobación de ser el caso para presentarlo a su vez al MAE utilizando los formatos correspondientes, anexo al Reglamento:

Mensualmente para las actividades de perforación y refinería.

Trimestralmente, para todas las demás fases, excepto para las del siguiente párrafo

Anualmente para las fases de instalaciones y almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos

Art. 13, Presentación de Estudios Ambientales, a cargo y obligación de los Sujetos de Control, previo al inicio de cualquier proyecto, que será presentado a la SPA del Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo con las guías metodológicas, del reglamento, para el caso presente, la comercialización y/o distribución de hidrocarburos.

Art. 41, Guía metodológica:

1. Ficha Ambiental, resumen de los principales elementos de identificación del estudio.
2. Introducción, marco conceptual del estudio y contenido global.
3. Diagnóstico Ambiental- Línea Base,
 - 3.1. Criterios metodológicos, la determinación de la Línea-Base sirve para identificar la sensibilidad de las áreas y la definición del Plan de Monitoreo Ambiental.
4. Descripción de las actividades del proyecto:

Tipo de insumos y desechos: formas de tratamiento, de acuerdo al tipo de operación en las fases consideradas.
5. Determinación del área de influencia y áreas sensibles.
6. Identificación y evaluación
7. Plan de Manejo Ambiental: Plan de manejo de desechos, medidas y estrategias concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar, reusar y disponer los diferentes desechos sólidos líquidos y gaseosos.
8. Plan de Monitoreo, el Estudio de Impacto Ambiental, definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambiental, los informes de cumplimiento del Plan se reportará anualmente en el Informe anual de Actividades Ambientales

Comercialización y venta de derivados del petróleo,

Este Capítulo, es una buena referencia para el manejo de los desechos aceitosos porque dice con detalle el desecho de la actividad especialmente de comercialización de aceites lubricantes, que es el producto que se entrega al consumidor, a un nivel de detalle, desde empresas

industriales, todo el parque automotor, la actividad pesquera, las operaciones de las Fuerzas Armadas y la misma industria hidrocarburífera.

Art. 77, Manejo de desechos, en Centros de Distribución que proveen servicios de lubricación, cambios de aceite de motor, lavado y engrasado de vehículos automotores, deberán contar con un Plan de Manejo Ambiental en el que conste el equipamiento para la recolección y recuperación de hidrocarburos: combustibles, grasas, aceites.

Art. 78, Normas de Seguridad: h) para todo centro de expendio de lubricantes, estaciones de servicio, lavadoras y lubricadoras.

Art. 79, Normas de manejo, las compañías productoras o comercializadoras de grasas y aceites lubricantes, incorporarán obligatoriamente al envase de su producto, además de las normas técnicas y tiempo de vida útil, las normas que deben observarse en su manejo, así como, las condiciones mínimas a cumplirse para una disposición final ambientalmente limpia de los desechos que se produzcan de su manejo.

El seguimiento al cumplimiento de tales normas por parte de los centros de distribución o de servicio es responsabilidad de las compañías productoras o comercializadoras que suministran las grasas y aceites lubricantes, las que reportarán trimestralmente a la DINAPA las cantidades de grasas y aceites lubricantes vendidos, así como la identificación de los establecimientos a los que por incumplimiento de las normas de manejo y disposición se les haya retirado la distribución o suministro.

Art. 81, Responsabilidad de la comercializadora, las compañías productoras y/o comercializadoras y sus distribuidoras, en todas las fases y con el fin de dar seguimiento al cumplimiento de sus obligaciones ambientales, en el marco contractual que establezcan con Petroecuador y con sus distribuidores y/o mayoristas deberán incluir las respectivas cláusulas de protección ambiental, y serán responsables del seguimiento al cumplimiento de dichas obligaciones ambientales.

Anualmente deberán presentar a la SPA a través de la DINAPA un informe sobre el seguimiento ambiental a sus distribuidores y/o mayoristas y demás actividades sobre aspectos de protección ambiental.

Art. 82, Registros sobre grasas y aceites lubricantes, todo establecimiento que venda grasas y aceites lubricantes o preste servicios de lubricación, cambio de aceite automotor, lavado y engrasado de automotores, deberán llevar un registro de sus proveedores, de las cantidades de grasas y aceites lubricantes que maneja y de la disposición final que hace de los desechos.

Esta información la reportará trimestralmente a la DINAPA.

3.6.3. PARA QUE FUNCIONE EN FORMA DESCENTRALIZADA

3.6.3.1. Ley de Gestión Ambiental, LGA,

Art. 5, Establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, SDGA, como un mecanismo de coordinación transectorial de interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de Manejo Ambiental y de Gestión de los Recursos Naturales.

Art. 8, Autoridad Ambiental: Ministerio del Ambiente

Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

Art. 10, Define las instituciones del Estado con competencia ambiental regidos por el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible.

Art. 11, Dirigido por la Comisión Nacional de Coordinación integrada por:

Ministro del Medio Ambiente

Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República

Consortio de Consejos Provinciales

Asociación de Concejos Municipales

Instituciones más representativas integrantes del Sistema Descentralizado

Art. 12, Participación de las Instituciones del Estado en el ámbito de su competencia, entre sus obligaciones:

- La calidad Ambiental
- Expedir y aplicar las Normas Técnicas
- Regular y proteger el medio ambiente.

Art. 13, Políticas Ambientales Seccionales, a cargo de los Consejos Provinciales y los Concejos Municipales.

Art. 19, sobre la Evaluación de Impactos Ambientales y Control Ambiental. Las obras y proyectos de inversión deben ser calificados por los Organismos Descentralizados de Control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, SUMA, integrante del cuerpo referencial denominado Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, TULAS, que establece el conjunto de elementos mínimos para la evaluación de impactos ambientales en términos generales y por lo tanto deben ser aplicados por las instituciones integrantes del SNDGA

3.6.3.2. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental, para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, RPCCA:

Art. 47, Marco Institucional:

- Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, CNDS.
- Ministerio del Ambiente.
- Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental:

- i) Reguladores Ambientales por Recurso
- ii) Reguladores Ambientales Seccionales
- iii) Municipios y Concejos Provinciales

Art. 48, Autoridad Ambiental Nacional, AAN, entidad con rol rector, coordinador y regulador del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Art. 53, Competencias Locales y Regionales, entidades que reciban, mediante la descentralización, competencias ambientales.

3.6.3.3. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, RPCCDP.

Art. 157, Para el cumplimiento, el Ministerio del Ambiente descentralizará las funciones, competencias y recursos, a favor de otras entidades y en particular de los municipios que demuestren capacidad administrativa para realizar el control pertinente.

Se dará la asistencia técnica y celebrarán los convenios que sean requeridos.

Art. 158, el Ministerio de Energía y Minas, entre otros, coordinará con el Ministerio del Ambiente y en función a lo dispuesto en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, la aplicación del presente reglamento.

3.6.3.4. Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215

Art. 3, Autoridad Ambiental: Como parte del SNDGA, la Subsecretaría de Protección Ambiental, SPA, del Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental, DINAPA, es la dependencia técnica y administrativa del sector que controlará la gestión ambiental de las actividades hidrocarburíferas, sus Estudios Ambientales en todo el

territorio ecuatoriano, verificará el cumplimiento de los reglamentos, disposiciones y recomendaciones respectivas.

Art. 4, Sujetos de Control: Petroecuador, sus filiales y sus contratistas, así como las empresas nacionales o extranjeras debidamente autorizadas para la realización de éstas actividades.

Art. 6, Coordinación: Los Sujetos de Control deberán coordinar con la SPA del Ministerio de Energía y Minas la gestión ambiental y los aspectos sociales, del Plan de Manejo Ambiental respectivo a la fase u operación.

4. PROPUESTA TECNICA ECONOMICA PARA LA IMPLEMENTACION DE ALTERNATIVAS PARA LA DISPOSICION AMBIENTALMENTE ADECUADA DE LOS DESECHOS ACEITOSOS MEDIANTE PROCESOS DE RECICLAJE

4.1. CO – PROCESAMIENTO

El co – procesamiento es una de las propuestas técnicas ambientalmente adecuada de disposición final de los desechos aceitosos.

Se sugiere la utilización del aceite usado como combustible en los hornos de cemento, ya que su poder calórico similar al del bunker y las condiciones de operación son técnicamente adecuados.

Tabla 4.1.1. Condiciones del combustible (bunker) empleado en las fábricas de cemento comparado con el combustible alternativo (aceite usado)

COMBUSTIBLE	PODER CALÓRICO BRUTO, Kcal./kg	VISCOSIDAD, CST	ACONDICIONAMIENTO PARA COMBUSTIÓN
Bunker	10.127,00	443,01	Pre – Calentamiento y mezcla con diesel para ajustar viscosidad
Aceite usado	10.579,00	131,60	Ninguno

De experiencias en otros países, se toma como ejemplo los límites permisibles de los parámetros contaminantes que debe tener el combustible alternativo, aceite usado, para ser co – procesado. Estos datos corresponden a la reglamentación Suiza.

Tabla 4.1.2. Límites de parámetros contaminantes en combustible alternativo (aceite usado) para hornos de cemento

PARÁMETRO CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE, gal/ton = ppm
Arsénico, As	15
Antimonio, Sb	5
Bario, Ba	200
Berilio, Be	5
Plomo, Pb	200
Cadmio, Cd	2
Cromo, Cr	100
Cobalto, Co	20
Cobre, Cu	100
Niquel, Ni	100
Mercurio, Hg	0,5
Selenio, Se	5
Plata, Ag	5
Talio, Tl	3
Vanadio, V	100
Zinc, Zn	400
Estaño, Sn	10
Azufre, S	< 1,2 % peso
Cloro, Cl	< 0,5 % peso
Hydrocarburos policíclicos, PAH´s	< 30
Halógenos totales	4.000
Agua	< 5% peso

Fuente: Formación de una empresa para la recolección, acopio, tratamiento y disposición final de los aceites lubricantes en la ciudad de Quito, Swisscontact, 2001

De la información obtenida en las empresas de cemento del Ecuador, se tiene la situación actual y futura estimada del consumo de aceite usado en co – procesamiento.

Tabla 4.1.3. Consumo de combustibles en las empresas de cemento en Ecuador

EMPRESA	COMBUSTIBLE EMPLEADO	CONSUMO ACTUAL DE ACEITE USADO COMO COMBUSTIBLE ALTERNO gal / año	VOLUMEN MAXIMO DE ACEITE USADO QUE PUEDEN UTILIZAR COMO COMBUSTIBLE ALTERNO, gal / año
HOLCIM	Bunker	587.000	11´700.000
SELVA ALEGRE	Fuel Oil *	No reporta	10´900.000
CHIMBORAZO	Bunker	11.700	No definido
GUAPAN	Bunker	5.707	No definido

Fuente: Holcim, Selva Alegre, Chimborazo, Guapán

* Fuel Oil: Mezcla de bunker y diesel

Según Holcim, ésta empresa puede realizar mezclas de bunker y aceite usado en relación 70/30 máxima, y formar su combustible alterno. Según esta relación y con el consumo de combustibles en las fábricas Chimborazo y Guapán se puede estimar el consumo de aceite usado.

Tabla 4.1.4. Consumo estimado de aceite usado como combustible alterno

EMPRESA	CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE, gal	VOLUMEN ESTIMADO MÁXIMO DE ACEITE USADO QUE PUEDEN UTILIZAR COMO COMBUSTIBLE ALTERNO, gal / año
CHIMBORAZO	7´100.00	2´100.000
GUAPAN	9´500.000	2´900.000

Con estas consideraciones, el consumo anual estimado de aceite usado a ser utilizado como combustible alterno en la fabricación de cemento sería 27´600.000 galones.

La tabla 4.1.5 indica los precios actuales de venta del bunker y diesel.

Tabla 4.1.5. Precios de venta de combustibles en Terminal

COMBUSTIBLE	PRECIO POR GALON, USD
Bunker	0,69440
Diesel	0,900704

Fuente: Abastecedora Regional Norte. Petrocomercial

4.2. RECICLAJE

4.2.1. Aspecto técnico

Comparación de características físico - químicas de diferentes aceites

Tabal 4.2.1.1. Datos físico químicos de diversos aceites

DETERMINACIÓN	NORMA	ACEITE USADO	ACEITE DE PIPA	ACEITE SAE 20-50	ACEITE RECICLADO (base lubricante recuperada)
Densidad API, °API	ASTM D-287	25,7	27,2	28,4	30,1
Densidad relativa a 60/60 °F	ASTM D-1298	0,888	0,8916	0,8849	0,8751
Indice de viscosidad	ASTM D-2270	109	93,01	108,7	125
Punto de inflamación	ASTM D-92	258	257	241	219
Punto de fluidez	ASTM D-97	-22	-25	< -26	< -22
Color	ASTM D-4500	8 H	3,5	5	3,5
Carbón	ASTM D-189	3,23	2,34	0,958	1,417
Cenizas	ASTM D-482	1,9	0,54	0,754	0,016
Agua por destilación	ASTM D-4006	0,1	-	-	-
Azufre	ASTM D-129	0,27	0,788	0,996	0,128

Fuente: Análisis realizado en el laboratorio del DEPEC, UCE

El aceite reciclado obtenido en la Planta Piloto Experimental, construida en la UCE, aplicando el proceso Acido – Arcilla cumple con la normativa actual vigente en el país, norma NTE INEN 2029:95 Derivados del Petróleo. Bases Lubricantes para uso automotor. Requisitos.

Tabla 4.2.1.2. Resultados de la base lubricante obtenida, comparados con los valores de la norma NTE INEN 2029:95 Derivados del Petróleo. Bases Lubricantes para uso automotor. Requisitos.

DETERMINACION	NORMA	LIMITES PERMITIDOS						RESULTADO ACEITE RECICLADO (base lubricante)
		LIVIANA Min. Máx.		MEDIA Min. Máx.		PESADA Min. Máx.		
Viscosidad cinemática a 100 °C, cSt	ASTM D-445	2	6,1	>6,1	21,1	>21,1	40,1	12,40

Índice de viscosidad	ASTM D-2270	92 --	95 --	95 --	125
Punto de inflamación, °C	ASTM D-92	185 --	210 --	250 --	219
Punto de escurrimiento, °C	ASTM D-97	-- -12	-8	-8	< -27
Color ASTM	ASTM D-4500	2	3,5	6,5	3,5
Acidez total, mg KOH	ASTM D-2896	0,06	0,06	0,06	1,46
Contenido de cenizas, %	ASTM D-482	0,1	0,1	0,1	0,16
Policíclicos aromáticos	IP 346	3	3	3	No realizado

Comparando los resultados obtenidos, se concluye que el producto obtenido, base lubricante, cumple con las normas vigentes para poder ser usado como Base Lubricante para Uso Automotor.

Tabla 4.2.1.3. Residuos generados en el proceso

PROCESO EN EL CUAL SE PRODUCE RESIDUO	RESIDUO	COMPONENTES	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL PROPUESTA
PRE FILTRADO	Sólidos	textiles, pedazos de metal, piedras, etc.	Escurrimiento	Co – procesamiento
SEDIMENTACIÓN	Sedimento 1	Agua	Tratamiento	Re ingreso al proceso
		Lodos	Acopio	Co – procesamiento
DESTILACIÓN	Condensado 1	Agua	Tratamiento	Re ingreso al proceso
		Fracción liviana	Acopio	Combustible
TRATAMIENTO QUÍMICO	Sedimento 2 y gases	Borra ácida	Neutralización	Co – procesamiento o asfaltos
		Gases sulfurosos	Lavado	Co – procesamiento
NEUTRALIZACIÓN - CLARIFICACIÓN	Condensado 2	Agua	Tratamiento	Re ingreso al proceso
		Fracción liviana de aceite	Acopio	Uso lubricante
FILTRACIÓN	Torta de filtración	Bentonita impregnada con aceite	Acopio	Co – procesamiento o asfaltos

Tabla 4.2.1.4. Precios por kilogramo de bases lubricantes, en USD

TIPO BASE LUBRICANTE	2002	2003	2004	2005
IMPORTADA	0,4346	0,4766	0,6101	0,6865
RECICLADA	--	--	--	0,5284

Fuente: Banco Central, Proyecto Reciclaje de Aceites Usados

4.2.2. Aspecto económico

4.2.2.1. Características técnicas de una planta para reciclar aceite lubricante usado.

- Capacidad de la Planta
Se considera una Planta de Reciclaje para 100.000 galones mensuales, durante 21 días, en tres turnos diarios de trabajo. Diariamente se considera procesar 4.762 galones.
- Rendimiento
Se estima un rendimiento promedio del 65%, en consecuencia, se obtendrán 65.000 galones mensuales de aceite base, equivalentes a 780.000 galones anuales.
- Presupuesto estimado mensual
Con las consideraciones expuestas, el Presupuesto mensual estimado para operar la Planta de Reciclaje de Aceites Usados es:

Tabla 4.2.2.1.1. Presupuesto mensual de operación de la planta

ITEM	CANTIDAD Y DENOMINACION	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Mano de Obra	3 Ingeniero operador	700	2.100
	6 Ayudantes: operarios y mecánicos.	250	1.500
Materia Prima	100.000 galones Aceite Usado	0.15	15.000
Reactivos	13.000 l. Aceite Sulfúrico	0.33	7.700
	36.000 kg. de Bentonita	0.55	19.800
	3.000 Kg. Cal	0.10	300
Insumos	Energía Eléctrica	0.06	2.000
	24.864 gal. Diesel	1.05	26.100
Mantenimiento	4 %		20.000
Total Mensual			94.500

4.2.2.2. Evaluación económica

A. INVERSIONES

A.1 Activos fijos

Para este ejemplo se ha previsto únicamente contar con valores indispensables, sin tomar en consideración las inversiones de terreno, edificios y otros, por cuanto estos valores variarán significativamente, dependiendo del lugar donde se vaya a ubicar la Planta.

	USD
Maquinaria y equipos	400.000,00
Gastos de Instalación y montaje	80.000,00
A. 2. Activos diferidos	
Gastos de Ingeniería (diseño y puesta en marcha)	50.000,00
SUMAN	530.000,00
A.3. Capital de operación	
Mano de Obra	3.600,00
Materias Primas	42.800,00
Reactivos	27.800,00
Suministros	14.000,00
Mantenimiento	10.000,00
SUMAN	98.200,00
Inversión total	628.200,00

B. COSTOS DE PRODUCCIÓN

B.1. Programa de producción y ventas

El valor de venta de un galón de aceite reciclado (aceite base), se ha determinado en USD 2,00 tomando en cuenta que el valor del aceite base importado es de USD 2,84.

		COSTO ANUAL USD
Aceite reciclado	780.000 gl.	
Valor venta	USD 2,00	1.560.000,00
B.2. Costo total de producción		
B.2.1. Costo de fabricación		
Materias Primas		180.000,00
Suministros		325.200,00
Mano de Obra		43.200,00
Depreciación		576.000,00
Mantenimiento		240.000,00
Total		1.364.400,00
Por galón		1,75

C. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Ventas	1.560.000,00
Costo de producción	1.364.400,00
Utilidad	195.600,00

D. RENTABILIDAD (%)

Sobre Inversión Total

31.14

Sobre Ventas

12.50

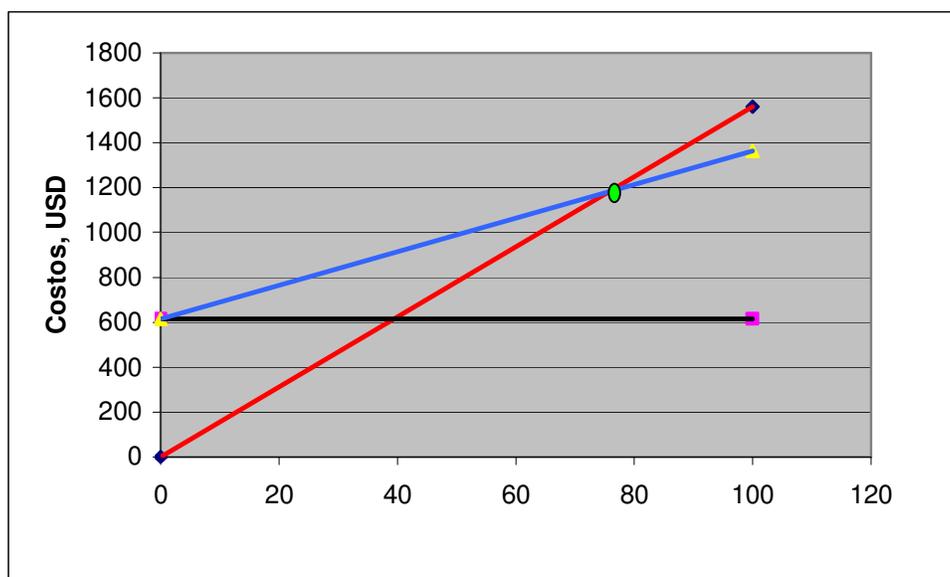
E. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio indica la situación en la que no se obtienen ganancias ni se incurre en pérdidas, o cuando los ingresos permiten cubrir los costos, siendo el inicio de la rentabilidad.

Identificados los costos fijos y costos variables, así como, el costo de ventas, se determina el punto de equilibrio para una planta de reciclaje de aceites lubricantes usados de 100.000 galones mensuales de capacidad de procesamiento.

Al analizar el gráfico, se aprecia que se logra el punto de nivelación cuando se alcanza una venta de USD 1.184, 61, equivalente a 592.000 galones, que corresponde al 75,8% de su producción.

Gráfico N° 5. Punto de Equilibrio



—	Costos fijos:	USD 616,00
—	Ventas:	USD 748,40
—	Costo total:	USD 1.364,40
●	Punto de Equilibrio:	USD 1.184,61

4.2.3. Diagrama de flujo y balance de materiales de planta para reciclar 100.000 gal/mes

DIAGRAMA DE FLUJO

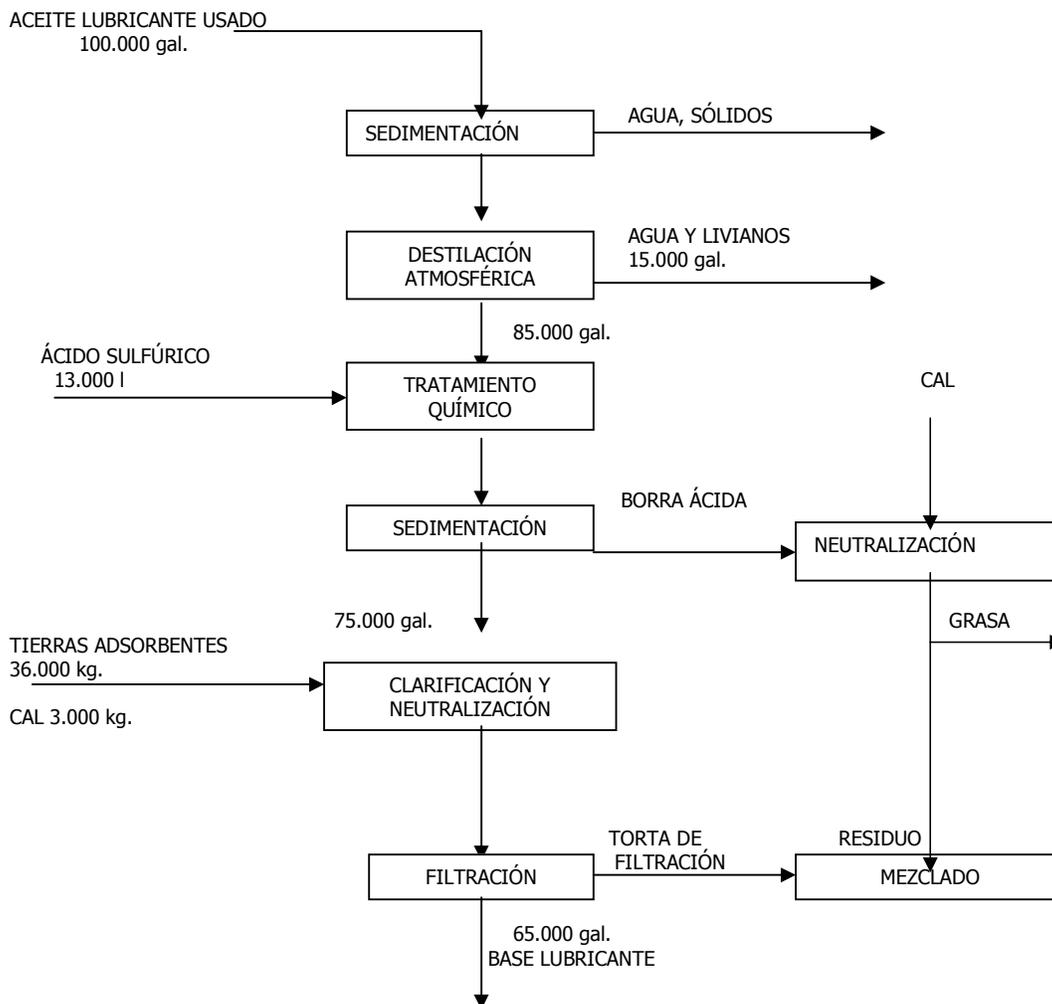


Tabla 4.2.3.1. Balance estimado de materiales para planta de reciclaje

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aceite usado	Materia prima	100.000 galones
Reactivo químico	Insumo	13.000 litros
Cal	Insumo	3.000 kilogramos
Tierra clarificante	Insumo	36.000 kilogramos
Combustible, diesel	Insumo	25.000 galones
Sólidos	Subproducto	Indefinida
Sedimento 1	Subproducto	Indefinida
Condensado 1	Subproducto	7.000 galones de agua 8.000 galones de fracción liviana
Sedimento 2	Subproducto	12.000 galones de borra
Condensado 2	Subproducto	3.000 galones de fracción liviana de aceite
Torta de filtración	Subproducto	70.000 kilogramos
Base lubricante recuperada	Producto	65.000 galones

4.3. PROCEDIMIENTOS, FORMULARIOS, NORMAS TÉCNICAS Y FORMATOS DESARROLLADAS POR EL MAE.

La aplicación de la reglamentación indicada es posible mediante la utilización disciplinada de los documentos propuestos por el MAE y que se detallan en la referencia siguiente:

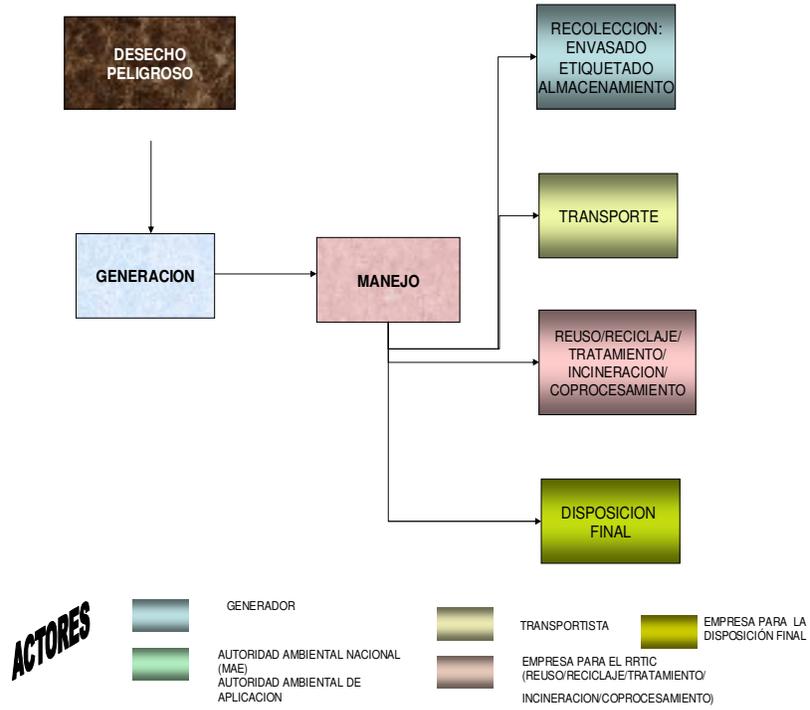
Sistema de Gestión Ambiental, SGA.
Sistema de Gestión de Desechos Peligrosos, SGDP.

4.3.1. PROCEDIMIENTOS

Se consigna los procedimientos para la Generación y Manejo de los desechos, sobre:

Recolección,
Transporte,
Tratamiento,
Disposición Final.

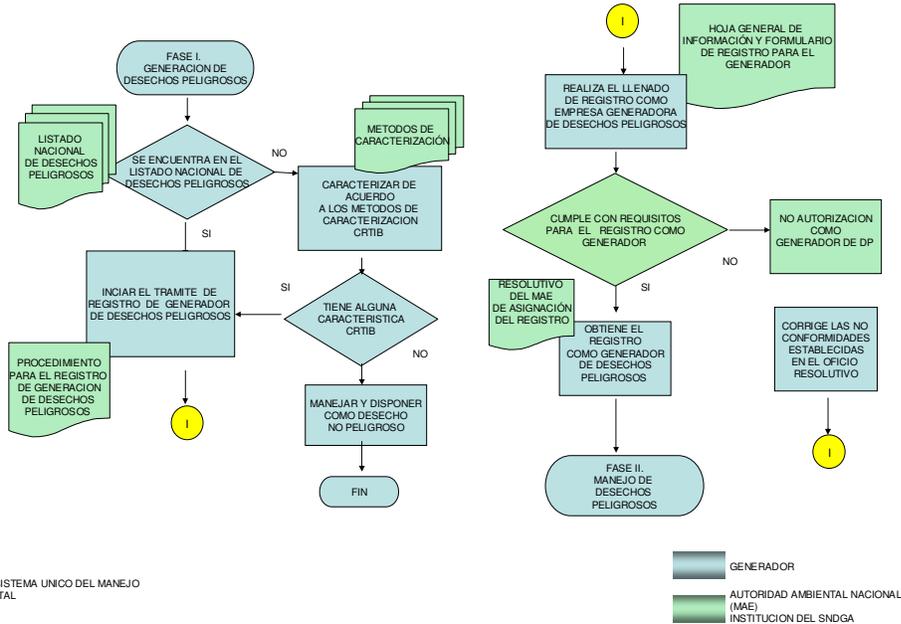
SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS



FASE I GESTION DE DESECHOS PELIGROSOS

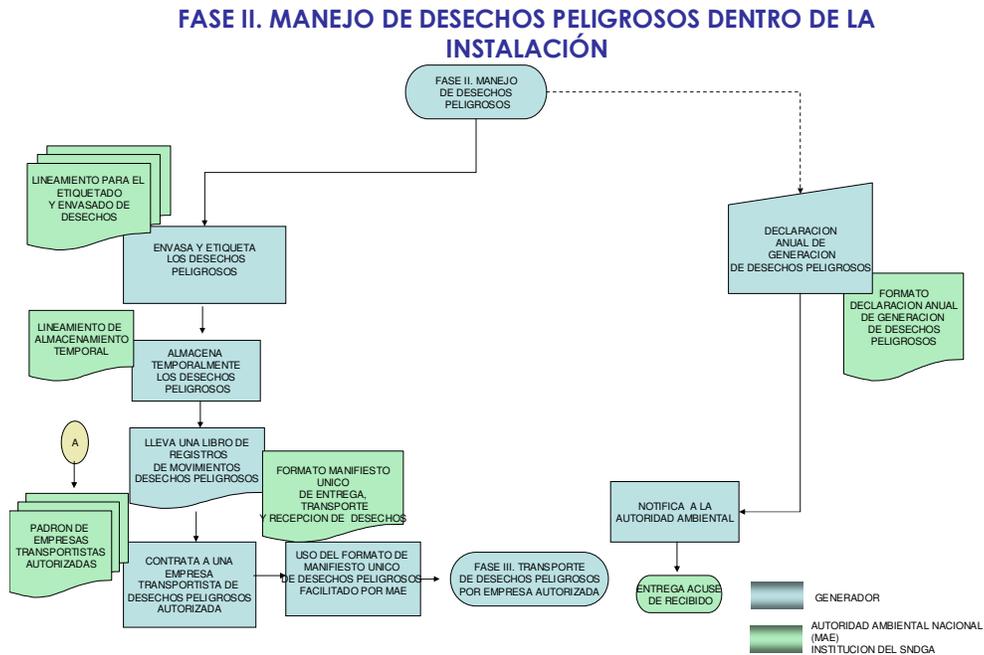
Listados de desechos peligrosos
Registros
Caracterización

FASE I. GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS



FASE II MANEJO DENTRO DE LA INSTALACIÓN

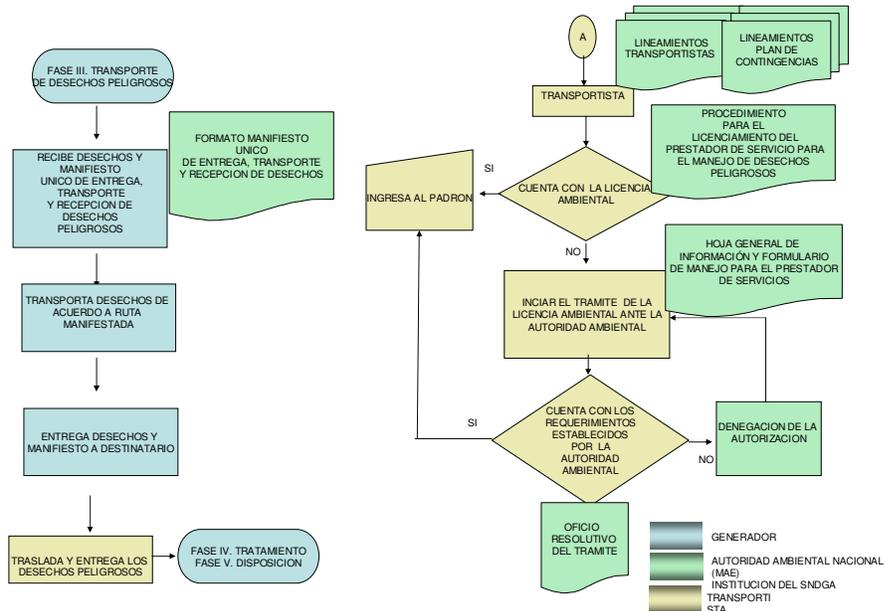
Envasado y Etiquetado
Almacenamiento
Registro
Transporte y Recepción



FASE III FORMATOS DE MANIFIESTO

Carga
 Transporte
 Entrega

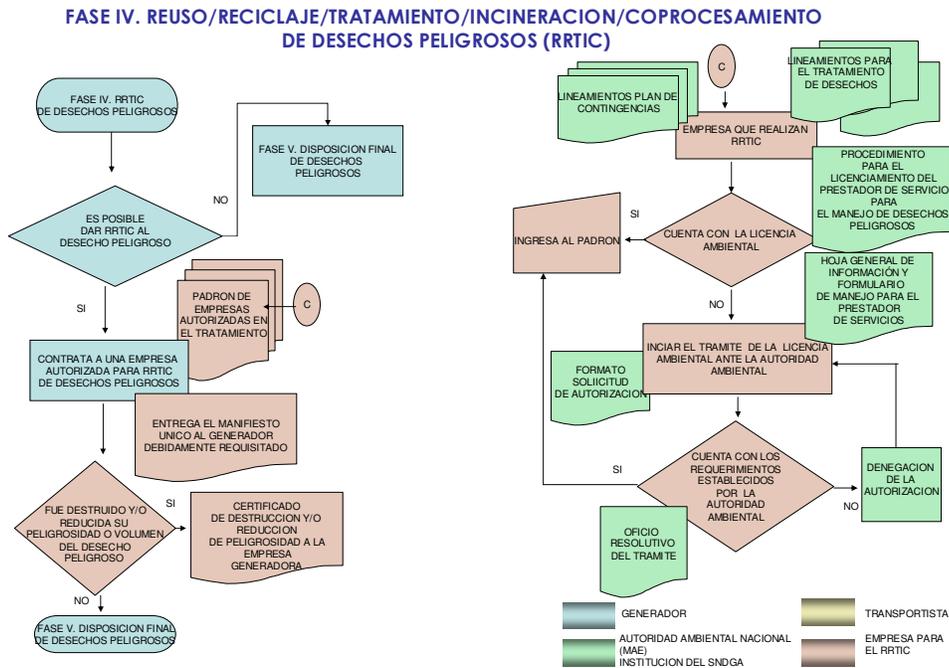
FASE III. TRANSPORTE DE DESECHOS PELIGROSOS



FASE IV OPCIONES DE TRATAMIENTO

Rehúso, Reciclaje, Incineración, Coprocesamiento.

Esto requiere de servicios especializados para lo cual las personas y empresas dedicadas a estos trabajos deben inscribirse para integrar el Padrón de Empresas Autorizadas, la Certificación de esa condición mediante la obtención de la Licencia Ambiental para las actividades que alcancen eliminar la peligrosidad, eliminación, destrucción o aprovechamiento del residuo.



FASE V DISPOSICIÓN FINAL DEL DESECHO

Los documentos se requieren para empadronar las empresas que se dediquen a realizar servicios de disposición final, que cuenten con lugares y procesos adecuados y la preparación y emisión de los manifiestos.

Lo anteriormente indicado se encuentra esquematizado en las gráficas de diagramas de flujo propuestos por el MAE, para su observancia.

4.3.2. FORMULARIOS

4.3.2.1. Para el registro de la Generación de Desechos Peligrosos.

Este procedimiento describe el detalle con el que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del MAE o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el registro de generadores de desechos peligrosos. Incluye los requisitos para evaluar las solicitudes de registro y los criterios para el registro como generador de desechos peligrosos.

4.3.2.2. Para el Licenciamiento de Prestadores de Servicio para el Manejo de Desechos Peligrosos.

Este procedimiento describe la forma en que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del MAE o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el licenciamiento y registro de prestadores de servicios de manejo de desechos peligrosos que involucre el reciclaje, reuso, transporte, tratamiento y disposición final. Incluye los procedimientos para la emisión de la licencia ambiental, los criterios para la resolución, emisión, suspensión y revocatoria de licencia, así como los requisitos que deberá cumplir el prestador de servicios para la obtención de la licencia.

4.3.3. NORMAS

Las Normas Técnicas son el instrumento de aplicación que en última instancia demuestra el cumplimiento de la filosofía de una aspiración que lleva intrínseca un beneficio para el objeto de la Ley y sus Reglamentos.

Las Normas constituyen un compromiso entre proveedores y usuarios para conseguir el bien común, con el aporte del ente regulador para dirimir divergencias y cuidar el cumplimiento.

En el presente caso, el usuario es el consumidor de productos puestos en el mercado por las empresas que fabrican, producen, artículos o materiales que interactúan con el medio ambiente.

A continuación, los referentes que propone el MAE, como normas de aplicación:

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA, NTE INEN XXXX: 2006

- 4.3.3.1. COPROCESAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS EN HORNOS CEMENTEROS
- 4.3.3.2. ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.3.3. ETIQUETADO DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.3.4. SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL
- 4.3.3.5. TRANSPORTE Y MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.3.6. RECICLAJE Y REUSO DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.3.7. INCINERACION DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.3.8. PLANES DE CONTINGENCIA

4.3.4. FORMATOS

Toda acción realizada por un ente que involucre responsabilidad en el manejo de recursos naturales y por consiguiente sobre las consecuencias ambientales durante el ciclo de vida del producto, debe consignar sus acciones en documentos autorizados y normados por autoridad específica y competente, que demuestre que el resultado de su trabajo responde a las disposiciones establecidas en el marco legal vigente.

Los documentos requeridos para la gestión de desechos aceitosos es la siguiente:

- 4.3.4.1. CERTIFICADO DE DESTRUCCIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.4.2. MANIFIESTO UNICO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE DESECHOS PELIGROSOS
- 4.3.4.3. EMPRESAS TRANSPORTISTAS AUTORIZADAS
- 4.3.4.4. EMPRESA GENERADORA DE RESIDUOS PELIGROSOS
- 4.3.4.5. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad E.- COPROCESAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-COP-01
- 4.3.4.6. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad G.- DISPOSICION FINAL (RELLENO DE SEGURIDAD) SGD-SM-DF-01

-
-
- 4.3.4.7. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad B.- REUSO DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-REU-01
 - 4.3.4.8. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad C.- TRATAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-TR-01
 - 4.3.4.9. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad D.- INCINERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-INC-01
 - 4.3.4.10. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Modalidad A.- RECICLAJE DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-REC-01
 - 4.3.4.11. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS MODALIDAD F: TRANSPORTE DE DESECHOS PELIGROSOS SGD-SM-
 - 4.3.4.12. DECLARACION ANUAL DE LA GENERACION, MANEJO Y TRANSFERENCIA DE DESECHOS PELIGROSOS
 - 4.3.4.13. AVISO DE INSCRIPCIÓN COMO EMPRESA GENERADORA DE RESIDUOS PELIGROSOS. CLAVES PARA EL LLENADO DEL FORMATO
 - 4.3.4.14. SOLICITUD DE AUTORIZACION DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

5. CONCLUSIONES

- No se ha encontrado un manejo ambientalmente adecuado de aceites lubricantes, por parte del comercializador, usuario y gestor.
- El año 2005 ingresó al país alrededor de 70.000 toneladas de aceites bases y aceites lubricantes, equivalentes a 20´000.000 de galones, de los cuales se tiene información sobre el manejo de 195.745 galones recolectados por ETAPA – Cuenca. Actualmente se conoce que la empresa Biofactor – Quito recupera alrededor de 71.000 galones mensuales.
- Las empresas importadoras o comercializadoras deben presentar en el Plan de Manejo Ambiental, las normas internas de los fabricantes de aceite a quienes representan o distribuyen sus productos, sobre la disposición final que recomiendan como parte del ciclo de vida del producto.
- Fábricas de cemento están co – procesando aceite usado, Holcim reporta 587.000 gal/año, Chimborazo reporta 11.700 gal/año y Guapán 5.707 gal/año.
- En el país existe y está vigente un Marco Legal suficiente sobre los Desechos Aceitosos, sin embargo, falta la verificación de su cumplimiento por las Autoridades competentes.
- El Cuerpo Legal analizado, aborda adecuadamente el Control, Monitoreo y Disposición Final sobre todas las actividades hidrocarburíferas; importadores, comercializadores, distribuidores de aceites lubricantes, generadores de desechos aceitosos, siendo necesario incorporar las acciones concretas sobre el que hacer con el desecho recolectado.
- Se percibe actitud favorable en la comunidad relacionada con esta actividad para acoger disposiciones sobre el manejo de los desechos aceitosos y su disposición final.
- Falta criterios de educación global al ámbito social referente a leyes ambientales
- Siendo el Aceite Lubricante Usado un recurso natural que da soporte económico, ambiental y social, se debe propugnar recuperar su valor total, mediante un tratamiento único y obligatorio en el país, como el reciclaje, tomando como referencia la disposición vigente en Brasil.

6. RECOMENDACIONES

- Para aplicar las propuestas de este estudio, se debe incorporar a todos los municipios del país, a la gestión, asumiendo la difusión vía Universidades, iniciando el proceso con la Universidad Central del Ecuador y la ESPOL, por su trabajo previo relacionado con la materia. Evidentemente el plan abordará los contenidos de acuerdo al nivel de conocimiento y trabajo actual de cada entidad municipal.
- De igual manera, los municipios requieren asesoramiento del Ministerio del Ambiente para preparar ordenanzas al respecto. Cumpliendo los Art. 155; 156 y 157 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Desechos Peligrosos (RPCCDP).
- La primera acción que se puede asumir es el Co – procesamiento en los hornos de las fábricas de cemento, según la distribución geográfica recomendada, mediante una convocatoria a los actores involucrados, incluyendo comercializadoras,

distribuidoras, lubricadoras, transportistas y fábricas de cemento, para fijar compromisos.

- Promocionar el reciclaje del aceite usado como la opción que recupera el recurso y genera actividad empresarial. Tanto el aceite reciclado como la formulación para su comercialización deberán cumplir las especificaciones del INEN según el tipo y función.
- La aplicación inmediata del Reglamento Ambiental con la prohibición de venta de aceites lubricantes en supermercados o negocios en los cuales no exista recuperación del producto usado.
- Exigir el cumplimiento por parte de los importadores, comercializadores y distribuidores de aceites lubricantes, la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental de su actividad.
- Calificación de lubricadoras, lavadoras y mecánicas que expendan aceites lubricantes frente a sus respectivos proveedores, con el cumplimiento de todos los requisitos técnicos que exige el RPCCDP.
- Normativa a las empresas de Cemento para su compromiso y obligación del co-procesamiento de desechos aceitosos y otros proveedores de energía que actualmente son contaminantes, como: llantas, plásticos, diluyentes y pinturas.
- Coordinación del Ministerio del Ambiente y Petroecuador para la implementación del Programa de Adición de los desechos aceitosos en la transportación y proceso de Petróleo crudo, como una etapa de transición hasta la implementación de las alternativas de Co-procesamiento y re-refinamiento o reciclaje, y como medida de control o reducción del impacto ambiental.
- Propuesta de proyecto o estudio para un plan nacional de manejo de desechos sólidos aceitosos, reciclaje o disposición final de filtros de automotores.

GESTORES

Coordinación directa del MAE con cada departamento de Ambiente de los gobiernos seccionales para la implementación del Plan Nacional que comprende:

- Catastro de todos los negocios de expendedores de Aceites Lubricantes, lubricadoras, mecánicas. Registro y calificación para la obtención de permiso de operación.
- Prohibición de la venta de aceites lubricantes, filtros y otros insumos que provoquen desechos aceitosos, en supermercados y cualquier negocio que no se encuentre autorizado y calificado por el correspondiente departamento o autoridad de Medio Ambiente.
- Licitación a concurso para la concesión de recolección, transporte de desechos aceitosos.
- Aplicación de la ley para la combustión de desechos sólidos en las empresas de Cemento: plásticos de recipientes de aceites lubricantes, filtros y otros sólidos impregnados de aceite.
- Organización de La Policía Ambiental en cada Departamento Ambiental del Gobierno Seccional y definición de sus funciones coordinando con la Policía Metropolitana o Policía Municipal y bomberos o la participación de Defensa Civil.

GENERADORES

- Clasificación de los desechos aceitosos, aceite, sólidos, textiles, filtros. Elaboración de registros e informe periódico a la autoridad correspondiente, para el control, del movimiento y disposición final del desecho. En términos de competencia, esto debe asumir el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Seccional.
- Calificación del Negocio ante el Departamento Ambiental para la obtención del permiso de Operación.
- El MAE debe exigir la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, que deben estar disponibles para conocimiento de la ciudadanía, a cada una de las estaciones de servicio para la provisión de combustibles, lubricación, talleres de mantenimiento automotriz, concesionarios de venta de vehículos.
- Obligatoriedad de importadores y comercializadores de aceites lubricantes del informe periódico de la venta de sus productos al MAE, estudio de impacto ambiental de la casa matriz del producto, registro de sus distribuidores o clientes que manejan aceites lubricantes y cantidades que ingresan al mercado. Capacitación a los mencionados sujetos de control y la obligación de exhibir en el envase, sobre los riesgos ambientales del producto, su manejo y disposición final del residuo.
- El Art. 161 del RPCCADP, debe implementarse inmediata y metódicamente, con los estudios de impacto ambiental en las instalaciones ya existentes o en las nuevas que generen desechos aceitosos.
- El Art. 162 que se refiere a los accidentes producidos durante la generación y manejo de desechos, sería conveniente que esta información pase a conocimiento y registro de los Bomberos, Policía Ambiental y Defensa Civil.

USUARIOS CIUDADANOS

- Acción ciudadana para la denuncia de infractores de las leyes ambientales, como establece el Art. 225 del RPCCA.
- Educación Ambiental vía medios de comunicación: radio, prensa, TV, etc., sobre los riesgos y contaminación que pueden provocar los derivados de petróleo por su manipulación indiscriminada.
- Incorporación de la asignatura ambiental en los colegios para la formación de brigadas estudiantiles de Vigilancia VERDE.
- Educación ESPECIAL a los CHOFERES de vehículos de transporte colectivo, sobre la contaminación Ambiental provocada por los derivados de Petróleo, los automotores y su uso irracional.
- Programa educacional para la POLICIA DE TRANSITO sobre estos temas ambientales.
- Publicación de una Página web, correo electrónico, para información de libre acceso de la población, sobre medidas y alcance de la Ley Ambiental y sus reglamentos.

7. BIBLIOGRAFIA

7.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Riesgos Medio Ambientales de los Aceites Industriales. REDCICLA.COM
- (2) Presentación de Tratamientos de Reciclaje de Aceites Industriales. REDCICLA.COM
- (3) Manual para el Manejo de Aceites Usados. ETAPA. 1996
- (4) Proyecto de Reciclaje de Aceites Lubricantes Usados. Unidad de Desarrollo Tecnológico. PETROECUADOR 1998
- (5) Incineración de Residuos Industriales en Hornos de la Industria del Cemento. Patiño José Luis. Universidad Católica Argentina.
- (6) Coprocesamiento de residuos Sólidos en Plantas cementeras. HOLCIM- GTZ. México
- (7) Desarrollo del Co-procesamiento. Proyecto AFR. Dense Cajas Arenas. HOLCIM ECUADOR.
- (8) Diseño, construcción y puesta en marcha de una Planta Piloto Experimental de Reciclaje de Aceites Lubricantes Usados. UCE-PETROECUADOR. 2005.

7.2. BIBLIOGRAFÍA

- TCHOBANOGLIOUS GEORGE, **Gestión Integral de Residuos Sólidos**, Vol. I-II, Ed. Mc.Graw-Hill, México, 1998.
- LUND HERBERT, Manual **McGraw-Hill de Reciclar**, Vol. I-II, Ed. McGraw-Hill, México, 1998.
- CANTER LARRY, **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental**, Ed. MacGraw-Hill, España, 1997.
- FUSSELER CLAUDE, **Eco-innovación**, Ed. Mundi Prensa, España, 1999.
- AVELLANEDA CUSAVÍA ALFONSO, **Gestión Ambiental y Planificación del Desarrollo**, 2003.
- GERBER WAGNER, **Ecodiseño**, documentos de postgrado: Producción más Limpia, Indicadores Ambientales, Escuela Politécnica Nacional, 2003.
- CLEMENTS RICHARD B., **Guía Completa de las Normas ISO 14000**, Ed. Talleres Gráficos Vejar S.A., España, 2002.
- PATTON CHARLES, **Oilfield Water System**, Ed. John M. Campbell, USA, 1981.
- SWISSCONTSCT, **Estudio: Formación de una empresa para la recolección, acopio, tratamiento y disposición final de los aceites lubricantes en la ciudad de Quito**, 2001.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, **Norma NTE INEN 2029:95, Derivados del petróleo. Bases lubricantes para uso automotor. Requisitos**, Quito.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, **Norma NTE-INEN-ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso**. Quito.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, **Norma NTE-INEN-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Directrices generales sobre principios, Sistemas y Técnicas de Apoyo**. Quito.