

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETROLEO,
GAS NATURAL Y PETROQUIMICA



MANEJO INTEGRAL DE ACEITES LUBRICANTES
PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA,
USADOS EN LIMA METROPOLITANA

TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO PETROQUIMICO

ELABORADO POR:
SOFIA CULQUI MARTINEZ

PROMOCION: 2003 – II

LIMA - PERU
2007

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi camino, por otorgarme salud, fuerza y regalarme cada minuto de existencia.

*A mis padres **Segundo Alcides Culqui Ortiz y Azucena Martínez Cabrera**, por siempre creer en mí, por su continuo apoyo en cada peldaño de mi vida y por todo el amor con que siempre me han inculcado los valores de los cuales me enorgullezco.*

MANEJO INTEGRAL DE ACEITES LUBRICANTES PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, USADOS EN LIMA METROPOLITANA

1. Sumario	11
2. Introducción	13
3. Objetivo	15
4. Marco Teórico	16
4.1 Generalidades sobre lubricación y recomendaciones del tipo de aceite lubricante a usarse en el parque automotor peruano, de acuerdo a los tipos de vehículos para evitar contaminaciones al medio ambiente.	
4.2 Contaminación y Control sobre la calidad y cantidad de contaminantes contenidos en el aceite lubricante usado.	17
4.3 Niveles de aceptabilidad del aceite lubricante usado, dependiendo de su grado de contaminación.	37
4.4 Caracterización y Análisis de aceites lubricantes usados.	38
4.5 Alternativas para el manejo de aceites lubricantes usados.	41
5. Antecedentes	55
6. Situación actual del sector lubricantes en Lima	57
7. Problemas que ocasionan los aceites usados en Lima	
8. Posibles sitios de acopio	69
9. Propuestas estratégicas de reducción, reciclaje e infraestructura en el manejo de aceites usados.	70
9.1 Reducción	
9.2 Reciclaje	
9.3 Infraestructura	
10. Propuestas estratégicas de mercado y participación ciudadana en el manejo de aceites usados.	77
10.1 Mercado	
10.2 Participación ciudadana	
11. Fuentes de financiamiento	81
12. Propuesta de plan de manejo integral: Encadenamiento para el manejo integral del aceite lubricante usado.	82
12.1 Productor de lubricantes terminados	82
12.1.1 Definición	
12.1.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado.	
12.2 Generador del aceite lubricante usado	83
12.2.1 Definición	
12.2.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado.	
12.3 Acopiador de aceite lubricante usado	83
12.3.1 Definición	
12.3.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado.	
12.3.3 Área de cambio de aceites	
12.3.3.1 Condiciones para el acopio	

12.3.3.2 Embudo y/o sistema de drenaje	
12.3.3.3 Recipiente (s) de recibo	
12.3.3.4 Centro de acopio	
12.3.3.5 Extintores	
12.3.3.6 Tanques de acopio	
12.3.3.7 Material oleofílico	
12.3.3.8 Recipiente para el drenaje de filtros y otros elementos impregnados por el aceite lubricante usado.	
12.3.3.9 Elementos de protección personal	
12.4 Almacenador de aceite lubricante usado	89
12.4.1 Definición	89
12.4.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado.	89
12.4.3 Condiciones para el almacenamiento	90
12.4.3.1 Tanques superficiales o tambores	
12.4.3.2 Tanques subterráneos	
12.4.3.3 Dique o muro de contención para tanques superficiales.	
12.5 Transportador de aceite lubricante usado	95
12.5.1 Definición	95
12.5.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado.	95
12.5.3 Condiciones para el transporte	97
12.5.3.1 Carro tanque o vehículo con sistema de almacenamiento.	
12.5.3.2 Bomba para carga o descarga de aceites lubricantes usados.	
12.5.3.3 Manguera para carga o descarga de aceites lubricantes usados.	
12.5.3.4 Extintores	
12.5.3.5 Material oleofílico	
12.5.3.6 Elementos de protección personal	
12.5.3.7 Reporte de movilización de aceites lubricantes usados	
12.6 Procesador de aceite lubricante usado	99
12.6.1 Definición	99
12.6.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado	99
12.6.3 Condiciones para el procesamiento	101
12.7 Dispositivo final del aceite lubricante usado	102
12.7.1 Definición	102
12.7.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado	102
12.7.3 Condiciones para la disposición final	
12.8 Procedimientos de operación para la carga y descarga de aceites lubricantes usados.	104
12.8.1 Entrega del aceite lubricante usado al transportador.	104
12.8.2 Entrega del aceite lubricante usado al receptor.	106
12.9 Emergencias y planes de contingencia	108
12.9.1.1 Derrames	
12.9.1.2 Incendios	
12.9.1.3 Fugas	
12.9.2 Planes de contingencia	110
12.9.2.1 Panorama de riesgos ambientales	
12.9.2.2 Plan estratégico	
12.9.2.3 Plan operativo	

12.9.2.4 Plan informativo	
12.9.2.5 Recursos del Plan	
13. Conclusiones	113
14. Recomendaciones	118
15. Bibliografía	120
16. Anexos	121
16.1 Normatividad	
16.2 Restricciones y prohibiciones	
16.3 Formatos guía	
16.4 Disposición de lodos provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados.	
16.5 Inventario de transportistas registrados o autorizados.	
16.6 Inventario de recicladores registrados o autorizados.	
16.7 Laboratorios de ensayo acreditados.	

SUMARIO

Los aceites lubricantes usados son residuos peligrosos que pueden ocasionar graves daños medioambientales a consecuencia de una gestión inadecuada, motivo por el cual el Gobierno Peruano tiene la responsabilidad de promover la adopción de medidas que reduzcan al máximo la generación de estos desechos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin menoscabo del medio ambiente y se reduzcan sus propiedades nocivas mediante técnicas apropiadas.

Por otra parte, estos aceites conservan gran parte de los hidrocarburos que contenían previamente a su uso, lo que les confiere un valor económico que ha permitido el desarrollo de un importante mercado. El equilibrio de este mercado de aceites usados puede no ser óptimo desde el punto de vista medioambiental, bien porque se aleje de la cantidad de aceites usados producida o porque las condiciones de utilización de los aceites no sean las adecuadas. En este sentido, la intervención pública en el mercado, dirigida a promover una buena gestión de los aceites usados puede justificarse siempre que el costo marginal social de la eliminación inadecuada de los aceites exceda al beneficio marginal privado neto de su adecuada gestión.

En el caso Peruano la regeneración de los aceites usados, que es la obtención de nuevos aceites base para la formulación de aceites lubricantes, sería la opción ambientalmente preferible de reutilización de los aceites frente a otras alternativas como la combustión, aún cuando está sea la que más se ajuste a la realidad nacional de los aceites lubricantes.

Las distintas opciones de gestión dan lugar a distintos mercados, aunque todos ellos compiten por la obtención de los aceites disponibles, de modo que las intervenciones públicas tendrán distintos efectos en cada uno de ellos.

Las políticas públicas de gestión de los aceites lubricantes usados incentivan la oferta de aceites lubricantes usados procurando su recogida (las restricciones a la venta de los aceites, el establecimiento de puntos de recogida, las subvenciones a la recogida, etc.) y a incrementar su demanda mediante incentivos económicos al procesamiento de los aceites (sistemas impuestos-subvenciones) o mediante actuaciones sobre la demanda final de los productos obtenidos (la demanda directa por parte de las Administraciones Públicas, la educación y sensibilización ciudadana o el establecimiento de un contenido mínimo de aceites regenerados en los nuevos aceites puestos en el mercado), la reorientación de la demanda hacia los usos más adecuados medioambientalmente, por ejemplo, estableciendo unas regulaciones más estrictas sobre la combustión de los aceites usados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aceite Mineral Base: Aceite que constituye la materia prima base para la elaboración de lubricantes, aceites hidráulicos, aceites dieléctricos, etc. mediante la inclusión de aditivos.

Aceite Recuperado: Aceite usado en donde existe separación de sólidos y agua con la finalidad de volver a utilizarlo como combustible.

Aceite Regenerado: Aceite usado en donde se remueven los contaminantes (metales pesados), productos de la oxidación y aditivos, para la obtención de aceites bases.

Aceite Reprocesado: Aceite usado que ha sido sometido a diferentes operaciones destinadas a remover contaminantes insolubles y productos de la oxidación con finalidad de obtener un producto que pueda destinarse a su uso original.

Aceite Usado: Todos los aceites con base mineral o sintética que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente.

Aceites Minerales: Proceden del Petróleo y son elaborados a partir del mismo después de múltiples procesos en plantas de producción, en las Refinerías.

Aceites Sintéticos: No tienen su origen directo del Crudo o petróleo, sino que son creados de Sub-productos petrolíferos combinados en procesos de laboratorio.

Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina centro de acopio.

Aditivos: Sustancias químicas que son añadidas al aceite base para la obtención de un producto con características especiales para un uso específico.

Almacenamiento. Es el depósito temporal de aceite lubricante usado en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

API: American Petroleum Institute

Aprovechamiento y/o Valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los aceites lubricantes usados, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

Aprovechamiento Energético: Utilización de los aceites usados como combustible, con una recuperación adecuada del calor producido.

Aserrín: Desecho de madera procedente de los procesos de ebanistería utilizado como medio de limpieza en derrames de aceite.

ASTM: American Society for Testing of Materials

Auditoría Ambiental: Estudio dirigido a determinar la afectación de determinada actividad sobre el medio ambiente.

Calcinación: Reducción a cal viva de los minerales calcáreos por medio de calor.

Centro de Acopio: Locales o lugares donde se almacenan temporalmente los aceites usados provenientes de uno o más generadores en una cantidad mayor o igual a 1.000 Kg/mes.

Centro de Almacenamiento: Locales o lugares donde se almacenan temporalmente los aceites usados provenientes de uno o más generadores o de centros de acopio en una cantidad menor a 1.000 Kg/mes.

Comercializador: Persona natural o jurídica que, debidamente autorizado produce o importa con fines comerciales bases de aceites y/o aceites nuevos lubricantes.

CONAM: Comisión Nacional del Ambiente.

Contaminación: Proceso por el cual se altera el equilibrio ecológico, causando efectos adversos en el medio ambiente.

Cracking Térmico: Proceso de destilación del aceite para obtener gas oil.

Desecho peligroso: Equivalente a residuo peligroso.

Desasfaltado: Proceso en el cual la fracción asfáltica es separada por extracción con hidrocarburos livianos en condiciones súper críticas

Destilación: Operación que se realiza calentando cuerpos sólidos o líquidos, y colectando los vapores y gases que se desprenden.

DGAA: Dirección General de Asuntos Ambientales y Energéticos.

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental.

Dioxinas: Sustancias tóxicas muy estables, que permanecen en el aire, el agua y el suelo cientos de años, resistiendo los procesos de degradación físicos o químicos.

Disposición Final. Es el proceso de aislar y confinar los aceites lubricantes usados, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Estación de Poder: Central de generación de energía eléctrica a partir del uso de energía térmica.

Ésteres: Sustancias resultantes de la combinación de un ácido y un alcohol.

Filtración: Acción de eliminar sólidos contenidos en un cuerpo líquido.

Furanos: Cuyo nombre genérico es policloro-dibenzofuranos (PCDF) son un grupo de 135 compuestos de estructura y efectos similares a las dioxinas y cuyas fuentes de generación son las mismas.

Gasificación: Proceso por el cual el aceite usado es procesado en plantas de gasificación para convertir el carbono contenido en gas de síntesis (H₂ y CO).

Generador. Cualquier persona cuya actividad produzca aceite lubricante usado. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente manual, se equipara a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

Gestión Integral. Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo, desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los aceites lubricantes usados, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Gestor de Disposición: Gestores que se encuentran autorizados para tratar o disponer mediante procesos químicos o físicos los aceites lubricantes usados.

Gestor de Recolección y Transporte: Gestores que se encuentran autorizados por el Municipio de Guayaquil para recibir, movilizar y entregar los aceites lubricantes usados.

Hoja de Seguridad: Hoja en la que se encuentran registradas las propiedades de un producto y medidas de seguridad a implantarse en caso de producirse algún tipo de accidente.

Incineración: Proceso controlado en cuanto a los factores de temperatura y oxigenación para quemar desechos sólidos y líquidos.

INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual.

KTI: Kinetic Technology International.

Manejo Integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de aceite lubricante usado, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

MEM: Ministerio de Energía y Minas

Metales Pesados: Metales pesados son aquellos cuya densidad es por lo menos cinco veces mayor que la del agua. Los más importantes son: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Estaño (Sn) y Zinc (Zn).

Neutralización: Acción de equilibrar la acidez o alcalinidad de una determinada sustancia, hasta obtener un pH neutro.

Oligómeros: Producto polímero de peso molecular muy inferior al de las macromoléculas.

PCB'S: Bifenilos policlorados; cualidades como su resistencia extrema a la ruptura química y biológica a través de procesos naturales, lo convierten en un contaminante de alta peligrosidad.

PCT'S: Policlorotrifenilos

Plan de Contingencia: Planes alternativos que se pueden poner en práctica cuando ciertos hechos clave no ocurren como se esperaba. Sólo las áreas que tienen verdadera prioridad requieren la seguridad de planes de contingencia.

Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo. Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Plan de Manejo Ambiental: Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

PNA: Hidrocarburos polinucleares

Poliglicoles: Compuestos químicos orgánicos que contienen grupos oxidrilos unidos a diferentes átomos de carbono.

Posesión de aceite lubricante usado. Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él.

Receptor. El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de aceite lubricante usado.

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

Recolección: Conjunto de operaciones que permitan traspasar los aceites usados de los productores o generadores a los gestores o de éstos entre sí.

Recuperación: Proceso industrial cuyo objeto es el aprovechamiento de los recursos contenidos en los aceites usados, ya sea en forma de materias primas o de energía.

Regeneración: Tratamiento a que es sometido el aceite usado a efectos de devolverle las cualidades originales que permitan su reutilización.

Remediación. Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

Reprocesamiento: proceso de limpieza del aceite lubricante usado en el que se remueven contaminantes insolubles y productos de la oxidación.

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuo o Desecho Peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

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

Riesgo. Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

Tenencia. Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño sino en lugar o a nombre del dueño.

Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los aceites lubricantes usados, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

VOC's: Compuestos Orgánicos Volátiles; compuestos conformados por cadenas químicas basadas fundamentalmente en carbono.

En este trabajo se realiza un análisis del mercado de aceites lubricantes usados en Lima Metropolitana, para señalar los factores determinantes en su desarrollo y poder extraer conclusiones sobre el diseño de las políticas que pretenden impulsar esta actividad. Asimismo, se propone un Plan de Manejo integral de los aceites lubricantes usados en Lima metropolitana necesario para la gestión correcta de los mismos lo cual implica:

- Facilitar e incentivar el reciclaje al entregar los aceites lubricantes usados acopiados sin costo alguno para los recicladores.
- Disminuir considerablemente los problemas de contaminación ambiental provocados por la disposición inadecuada de los aceites lubricantes usados.
- Infraestructura no costosa.
- Reducción de costos del acopio y transporte de los aceites lubricantes usados.
- Facilitar a los establecimientos industriales, comerciales y de servicios microgeneradores el manejo de sus residuos peligrosos.
- Involucrar a los productores, importadores, distribuidores y comercializadores de productos que contienen aceites lubricantes usados en su manejo integral al final de su vida útil, bajo el régimen de responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores en su gestión.
- Eliminar las barreras que se han encontrado en la recuperación de aceites lubricantes usados para su reciclado, a falta de una legislación específica para los mismos.

La recopilación de la información estadística del sector de gestión de los aceites lubricantes usados son una aportación adicional del trabajo realizado, ya que ante la falta de estudios sobre dicho sector y de estadísticas elaboradas es preciso construir series de datos a partir de fuentes primarias.

INTRODUCCIÓN

El manejo integral de los aceites lubricantes usados es un reto de gran magnitud para el Perú quien es responsable por la salud de su población y por la protección de su riqueza ambiental. Su condición de peligrosidad no se debe a las bases lubricantes utilizadas en su formulación sino a los compuestos que se adicionan para mejorar las propiedades lubricantes, detergentes y de viscosidad; además y principalmente, por los metales pesados que se liberan durante el uso en los motores, por algunos compuestos que se generan en de las cámaras de combustión como desechos de la misma, por desgaste de los motores y hasta por contaminantes que pueden entrar en contacto con el lubricante dentro del motor.

La anterior situación se agrava, si a ello se suman prácticas deficientes de manejo del lubricante usado una vez fuera de la cámara del motor y que ponen en contacto al aceite con otros productos de desecho tales como disolventes, líquido de frenos, residuos sólidos como trapos, papeles y demás, lo que finalmente resulta en una mezcla heterogénea de compuestos, la mayoría de ellos altamente peligrosos. Y si además los lubricantes usados se vierten en forma irresponsable a través de los sistemas urbanos de drenaje, se logra una dispersión totalmente incontrolable de contaminantes altamente tóxicos, con graves impactos sobre el ambiente y la salud pública.

Los contaminantes presentes en los lubricantes usados son, en su mayoría, compuestos de alto impacto nocivo en la salud humana, especialmente de naturaleza carcinogénica. En el ambiente, se caracterizan por mantenerse en forma estable en plantas y suelo, hasta alojarse finalmente en el cuerpo humano (compuestos bioacumulables) donde desarrollan su influencia letal.

Por estas razones, los desarrollos tecnológicos buscan siempre concentrar estos contaminantes en las formas más estables posibles y disponer de ellos en forma tal, que queden completamente aislados de aquellas circunstancias que puedan liberarlos nuevamente a un ambiente desde el cual puedan reiniciar su ciclo de vida. Estas son tecnologías que demandan mucho esfuerzo en recursos económicos y trabajo, por lo que siempre se busca minimizar la generación de los residuos finales provenientes de aceites lubricantes usados y se considera que cualquier acción tendiente a ello debe acometerse sin demoras y con la mayor eficiencia.

Por otra parte es igualmente importante el hecho de que, por razón precisamente de las bases del petróleo que son los componentes mayoritarios, los lubricantes usados poseen muy atractivas posibilidades de

aprovechamiento, sea como energéticos en procesos de combustión, como insumo para la regeneración de las bases lubricantes o como insumo para otras industrias en sectores tan variados como caucho, fundición, cerámicas y otras.

Pero ¿cuánto aceite lubricante usado se puede recuperar de aquel que se genera y bajo qué condiciones se debe manejar? La respuesta a este interrogante empieza por la determinación del consumo de lubricantes y pasa por aspectos tan diversos como la utilización de los mismos (en motores de consumo total como los motores de dos tiempos (2T) en motocicletas y motores fuera de borda y en lubricación de engranajes abiertos), el tamaño, estado y edad del parque automotor que implica mayores o menores pérdidas por combustión del aceite dentro del motor, las prácticas de conducción de la población en general, el estado de las vías, la formulación misma del lubricante y muchos otros factores. Todo ello conlleva a que este sea un interrogante de difícil solución en forma confiable. La búsqueda de una respuesta ha sido tema de muchos estudios en el mundo. Pero finalmente, puede sostenerse que la generación de lubricantes usados en Lima actualmente tiene una marcada tendencia al descenso principalmente por las siguientes razones:

- Mejor calidad de los lubricantes, lo que implica mayor tiempo entre cambios.
- Cambio cultural del consumidor en cuanto a periodicidad del cambio de lubricante.
- Mejor estado de las vías.
- Mayor utilización del transporte público en detrimento de la utilización del vehículo particular.

Además, ¿cómo aprovechar en forma eficiente y ambientalmente responsable ese recurso contenido en los lubricantes usados?

Las investigaciones sobre prácticas de manejo y normatividad consultada de Estados Unidos, Canadá, los países de la Unión Europea, Sudáfrica, algunos países de Centro y Suramérica como México y Argentina, muestran que es ambientalmente aceptable la utilización de aceites lubricantes usados siempre y cuando algunos contaminantes no sobrepasen las concentraciones máximas permitidas.

En el Manual se establecen las definiciones, los marcos conceptuales y normativos dentro de los que debe situarse una estrategia de manejo de los aceites lubricantes usados en Lima Metropolitana. Se establecen las condiciones legales y técnicas dentro de las cuales deben moverse los diversos actores de la cadena de gestión, se establecen procedimientos operativos y planes de contingencia para el manejo de emergencias.

3. OBJETIVO

Proponer un manejo eficaz de los aceites lubricantes usados que se generan en Lima con el fin de cumplir con la política pública ambiental que establece la protección y conservación de los recursos naturales y fomentar la salud pública de los ciudadanos.

Lima debe contar con un sistema de manejo de aceites lubricantes usados que cumpla lo siguientes requisitos:

- Sea ambientalmente seguro, económicamente viable y tecnológicamente integrado.
- Atienda las necesidades e inquietudes del comercio y la industria.
- Proteja los recursos de agua, aire y tierra sin comprometer su uso y disponibilidad futura.
- Fomente la inversión y el empleo dentro de los sectores públicos, privados y comunitarios, en el desarrollo de programas o proyectos para el manejo de los residuos sólidos.

EN GENERAL

Se requiere lograr un manejo racional de los aceites lubricantes usados haciendo énfasis en la reducción, el reuso y el reciclaje a través de la educación, desarrollo de mercados, tecnologías e infraestructura para propiciar un mejor ambiente y calidad de vida de las personas.

4. MARCO TEÓRICO

El aceite lubricante usado es todo aquel aceite lubricante de desecho que se genera a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue destinado.

Estos especialmente provienen de motores de combustión, sistemas de transmisión, turbinas y sistemas hidráulicos, los diferentes sectores de la industria automotriz y actividades marítimas.

Los aceites lubricantes se contaminan, durante su utilización, con productos orgánicos de oxidación, con otros materiales como carbón, con productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

Según la Organización de las Naciones Unidas-ONU, el aceite lubricante usado es un Residuo Peligroso, porque sus principales contaminantes son altamente tóxicos (Plomo, Cloro, Bario, Magnesio, Zinc, Fósforo, Cromo, Níquel, Aluminio, Cobre, Estaño y Azufre, entre otros) y su uso inadecuado afecta no sólo a los seres vivos sino también al ambiente.

Los efectos directos que estos aceites pueden tener en la salud son los siguientes:

- Irritación de los tejidos pulmonares debido a la presencia de gases que contienen aldehídos, cetonas, componentes aromáticos, etc.
- La presencia de elementos químicos tales como cloro (cloruros), NO₂ (dióxido de nitrógeno), H₂S (sulfuro de hidrógeno), Sb (antimonio), Cr (cromo), Ni (níquel), Cd (cadmio) y Cu (cobre) que afectan la parte superior del tracto respiratorio y los tejidos pulmonares.
- Producen asfixias porque afectan el transporte de oxígeno debido al contenido de monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, etc.
- Efectos carcinógenos en la próstata y pulmones por la presencia de metales como cadmio, cobre, manganeso, etc.

Los efectos directos en el ambiente incluyen:

- Contaminación de suelos, ríos y el mar debido a su baja biodegradabilidad.
- Al entrar en contacto con el agua forman una película que impide la circulación de oxígeno.
- Una combustión no controlada puede generar cloruros y otros elementos gaseosos en la atmósfera, con sus correspondientes efectos.

En general, los países que poseen las legislaciones más detalladas, como Estados Unidos, Canadá y los países europeos, sumados a otros países como México, Argentina y Sudáfrica, se rigen por los parámetros comunes que se describen en la tabla N° 2. Se resalta el hecho de que en la mayoría de los casos estas especificaciones se encuentran estrechamente ligadas a las normas de emisiones atmosféricas propias de cada país.

4.1 Generalidades sobre lubricación y recomendaciones del tipo de aceite lubricante a usarse en el parque automotor peruano, de acuerdo a los tipos de vehículos para evitar contaminaciones al medio ambiente

Generalidades

1. La función principal de un lubricante es evitar el rozamiento entre superficies metálicas en movimiento. Al lubricar un motor, sus piezas quedan protegidas por una película de aceite y se deslizan suavemente.
 - Si el roce disminuye, se necesita menos fuerza para mover las piezas.
 - Si las piezas están protegidas, se desgastan menos.
 - Si las superficies en movimiento se deslizan suavemente, hay menor riesgo de sobrecalentamiento.
 - Si las piezas metálicas están bien lubricadas, hacen menos ruido al deslizarse o chocar entre ellas.
 - Si las superficies están aceitadas, al entrar en movimiento resbalan y no tiritan se agarrotan o chirrian.
2. Con el motor bien lubricado, un automóvil arranca con facilidad en cualquier condición de clima. Cuando la temperatura ambiente es muy baja, el aceite debe mantenerse lo suficientemente delgado para fluir hacia las piezas del motor.
3. El aceite del motor es el principal refrigerante de las piezas del motor. Al estar sometidas a temperaturas elevadas, sin suficiente lubricación, estas piezas (pistones, cojinetes de bancada, cojinetes de biela y árbol de levas) podrían fundirse.

4. Un buen lubricante de motor tiene un efecto de escoba. Arrastra al cárter partículas de carbón, hollín y otros residuos de la combustión. Esta suciedad se mezcla con el aceite del motor y es eliminada en cada cambio de aceite.
5. Un aceite formulado adecuadamente deposita una película química sobre las piezas del motor. De esta manera las aísla del agua como si fuera un escudo protector de los metales. Esto es como si plastificáramos las piezas de metal para evitar que tengan contacto con el agua. Así el motor queda protegido de la herrumbre producida por la humedad.
6. Los aceites monogrado pueden ser usados cuando hace calor o cuando hace frío. Por eso se los conoce como aceites de invierno o aceites de verano. Por ejemplo, el grado SAE para un aceite de verano es 50 y para uno de invierno es 30. Estos son recomendables cuando la temperatura es estable durante el día o entre el invierno y el verano.
7. Los aceites multigrado se desarrollaron para superar las limitaciones de los monogrado. Estos se mantienen más estables frente a los cambios de temperatura ambiente y del motor. De este modo, el mismo aceite puede ser usado tanto en invierno como en verano. Los aceites multigrado tienen características de viscosidad correspondientes a distintos aceites monogrado. Sus denominaciones SAE son: 5W-50, 15W-40 y 20W-50. La letra W (de winter que significa invierno en inglés) siempre acompaña al grado SAE para temperaturas bajas.

Un aceite multigrado SAE 5W-50, por ejemplo, tiene la viscosidad de un monogrado SAE 5 cuando hace frío y de un monogrado SAE 50 cuando hace calor.

Clasificación de los aceites lubricantes para motor

Existen distintos tipos de clasificaciones en los cuales se agrupan los aceites con el fin de unificar el lenguaje y facilitar la descripción de los mismos.

En el momento de seleccionar un lubricante para motor hay tres clasificaciones fundamentales a tener en cuenta: por viscosidad: SAE, y por servicio: API y ACEA.

Clasificación SAE: Los aceites para motor están agrupados en grados de viscosidad de acuerdo con la clasificación establecida por la SAE (Society of Automotive Engineers). Esta clasificación permite establecer con claridad y sencillez la viscosidad de los aceites, representando cada número SAE un rango de viscosidad expresada en cSt (centi-Stokes) y medida a 100°C, y también a bajas temperaturas (por debajo de 0°C) para los grados W (winter).

En esta clasificación no interviene ninguna consideración de calidad, composición química o aditivación, sino que se basa exclusivamente en la viscosidad.

CLASIFICACIÓN DE VISCOSIDADES EN ACEITES LUBRICANTES PARA MOTOR					
	GRADO VISCOSIDAD SAE	°C C.C.S. VISCOSIDAD cP Máx.	°C BOMBEO VISCOSIDAD cP Máx.	VISCOSIDAD DINAMICA cSt a 100 °C HT/HS AT/AC	VISC. cP a 150 °C
VISCOSIDAD A BAJA TEMPERATURA	0W	6200 a -35	60000 a -40	3.8 --	--
	5W	6600 a -30	60000 a -35	3.8 --	--
	10W	7000 a -25	60000 a -30	4.1 --	--
	15W	7000 a -20	60000 a -25	5.6 --	--
	20W	9500 a -15	60000 a -20	5.6 --	--
	25W	13000 a -10	60000 a -15	9.3 --	--
VISCOSIDAD A ALTA TEMPERATURA	20	--	--	5.6 a 9.3	2.6
	30	--	--	9.3 a 12.5	2.9
	40	--	--	12.5 a 16.3	2.9(*)
	40	--	--	12.5 a 16.3	3.7(**)
	50	--	--	16.3 a 21.9	3.7
	60	--	--	21.9 a 16.1	3.7

Ref.: (*) Par a los grados 0W-40, 5W-40 y 10W-40
 (**) Par a los grados 15W-40, 20W-40, 25W-40 y 40

Clasificación API: El API (American Petroleum Institute) Instituto Americano del Petróleo es una organización técnica y comercial que representa a los elaboradores de productos de petróleo en los EE.UU. A través de su asociación con la SAE (Society of Automotive Engineers) Sociedad de Ingenieros Automotrices y ASTM (American Society for Testing of Materials) Sociedad Americana para Ensayos de Materiales, han desarrollado numerosos ensayos que se correlaciona con el uso real y diario (motores/vehículos).

Cada motor tiene, de acuerdo con su diseño y condiciones de operacion, necesidades específicas que el lubricante debe satisfacer. Se puede entonces clasificar a los aceites según su capacidad para desempeñarse frente a determinadas exigencias. API ha desarrollado un sistema para seleccionar y recomendar aceites para motor basado en las condiciones de servicio.

Cada clase de servicio es designada por dos letras. Como primera letra se emplea la "S" para identificar a los aceites recomendados para motores nafteros, para autos de pasajeros y camiones livianos "Service" y la letra "C" para vehículos comerciales, agrícolas, de la construcción y todo terreno que operan con combustible diesel "Comercial".

En ambos casos la segunda letra indica la exigencia en servicio, comenzando por la "A" para el menos exigido, y continuando en orden alfabético a medida que aumenta la exigencia. (Ensayos de performance han sido diseñados para simular áreas y condiciones críticas de lubricación en el motor).

La clasificación API es una clasificación abierta. Esto significa que se van definiendo nuevos niveles de desempeño a medida que se requieren mejores lubricantes para los nuevos diseños de motores. En general, cuando se define un nuevo nivel el API designa como obsoletos algunos de los anteriores.

Los niveles definidos por la clasificación API se muestran en las tablas siguientes.

CLASIFICACIÓN API PARA MOTORES NAFTEROS

NIVEL API	CARACTERÍSTICAS
SA	Aceite sin aditivos, utilizados antes de la década del '30. Obsoleta.
SB	(1930) Mínima protección antioxidante, anticorrosiva y antidesgaste. Obsoleta.
SC	(1964) Incorpora el control de depósitos a baja y alta temperatura. Obsoleta.
SD	(1968) Mayor protección que el nivel anterior respecto de la formación de depósitos, desgaste y corrosión. Obsoleta.
SE	(1972) Mayor protección contra la oxidación del aceite, depósitos de alta temperatura, herrumbre y corrosión. Obsoleta.
SF	(1980) Mayor estabilidad a la oxidación y características antidesgaste. Obsoleta.
SG	(1989) Mejor control de la formación de depósitos, oxidación del aceite y desgaste. Obsoleta.
SH	(1993) Mejor protección respecto del nivel SG, fundamentalmente en el control de depósitos, oxidación del aceite, desgaste y corrosión. Estos aceites han sido aprobados siguiendo el "Código de Práctica" del CMA (Chemical Manufacturers Association).
SJ	(1996) Mejor control de la formación de depósitos, mejor fluidez a bajas temperaturas, mayor protección del motor a alto número de vueltas, menor consumo de combustible.

SL	(2001) Definida este año para ser mandataria en el 2002. Desarrollada para aceites con economía de combustibles, provee superior resistencia antioxidante a las altas temperaturas y al desgaste. Suple algunas falencias de SJ indicadas por fabricantes europeos (ACEA A2 y A3)
SM 2004	<p>API SM fue adoptada para definir a los aceites destinados a los más modernos motores nafteros y también a los de generaciones anteriores, en aplicaciones típicas de automóviles para pasajeros. Vehículos deportivos de todo terreno-SUV, vans y camionetas, operando bajo las recomendaciones de mantenimiento de los fabricantes.</p> <p>API SM es superior a API SL en aspectos tales como: Economía de Combustible, Bombeabilidad del aceite usado, Control del espesamiento debido a la Oxidación y la Nitración y los depósitos a alta temperatura, y en especial en cuanto al consumo de aceite y protección de los Sistemas de Control de emisiones.</p>

CLASIFICACIÓN API PARA MOTORES DIESEL

NIVEL API	CARACTERÍSTICAS
CA	(1940) Motores de aspiración natural. Protección mínima contra la corrosión, desgaste y depósitos. Obsoleta.
CB	(1949) Motores de aspiración natural. Mejor control sobre los depósitos y el desgaste. Obsoleta.
CC	(1961) Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados. Mayor control sobre la formación de depósitos a alta temperatura y corrosión en cojinetes. Obsoleta.
CD	(1955) Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados que requieren un mayor y efectivo control de los depósitos y el desgaste. Serie 3 clásica. Obsoleta.
CD-II	(1955) Motores diesel de dos tiempos que requieren un efectivo control del desgaste y los depósitos (estos aceites cumplen todos los requerimientos del nivel CD). Obsoleta.
CE	(1983) Motores turbo o sobrealimentados para servicio severo. Control sobre consumo y espesamiento del aceite, depósitos y desgaste. Dirigida a multigrados. Obsoleta.
CF-4	<p>(1990) Motores turbo o sobrealimentados para servicio severo, especialmente en carretera.</p> <p>Reemplaza al nivel CE con mejor control del consumo de aceite y formación de depósitos en los pistones.</p>

CF	(1994) Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados, que pueden usar gasoil con diferentes contenidos de azufre. Efectivo control de la formación de depósitos en los pistones, desgaste y corrosión en cojinetes. Reemplaza al nivel CD. No reemplaza al nivel CE.
CF-2	(1994) Motores diesel de dos tiempos que requieren un efectivo control del desgaste de aros y cilindros y de la formación de depósitos. Reemplaza al nivel CD-II. No necesariamente cumple los requerimientos de los niveles CF o CF-4.
CG-4	(1994) Motores diesel para servicio severo, tanto en carreteras (gasoil con bajo contenido de azufre: 0,05%) como fuera de ellas (gasoil con contenido de azufre máximo de 0,5%). Efectivo control de los depósitos de alta temperatura, desgaste, corrosión, espuma, oxidación del aceite y acumulación de hollín. Diseñado para cumplir con las normas sobre emisiones de 1994. También se puede emplear cuando se requieran aceites de nivel CD, CE y algunos casos de CF-4. Se suele acompañar con CF-4 y normas Mercedes Benz.
CH-4	(1998) Motores diesel para servicio severo, que emplean gas oil con alto o bajo contenido de azufre, y que deben cumplir con estrictas normas de control de emisiones (USA 1998). Ha mejorado el control de depósitos en modernos pistones de dos piezas (excelente nivel dispersante), del desgaste y la resistencia a la oxidación. Sobresaliente control del hollín que producen los sistemas de inyección de alta presión y control electrónico.
CI-4	Comparada con CH-4, estos aceites brindan una mayor protección contra la oxidación, herrumbre, reducción del desgaste y mejora la estabilidad de la viscosidad debido a un mayor control del hollín formado durante el uso del aceite, -mejorando así el consumo de aceite. Comprende aceites utilizados en motores Diesel de alta velocidad, que cumplen con los límites de emisiones implementadas a partir del 2002 y uso de combustibles que contengan hasta un 0,5% de azufre en peso. También para el uso extendido en motores con EGR (Recirculación de gases de Blow By).
CI-4-“Plus” 2004	Surgió como resultado de cierta insatisfacción por parte de fabricantes como Caterpillar, Mack y Cummins en lo referente a requisitos de Control del espesamiento provocado por el hollín y de la caída de la viscosidad debido al alto esfuerzo mecánico sobre los aditivos mejoradores de viscosidad. La clasificación API también define de forma análoga los lubricantes para engranajes, utilizando en este caso la designación GL (Gear Lubricant) Lubricantes para engranajes y la exigencia a través del orden numérico, comenzando por el menor solicitado, identificándolo con 1 y al mayor con 6.

CLASIFICACIÓN API: TRANSMISIONES AUTOMOTRICES

NIVEL API	TIPO DE SERVICIO	CARACTERÍSTICAS
GL - 1	Engranajes cilíndricos y cónicos de dientes rectos y helicoidales con cargas ligeras y uniformes.	Lubricantes sin aditivos, que pueden tener o no antioxidantes y antiespuma.
GL - 2	Engranajes, tornillos sin fin y corona que trabajan en condiciones severas de cargas.	Contiene aditivos de antidesgaste o de untuosidad.
GL - 3	Cajas de cambio y diferenciales con engranajes cónicos bajo condiciones moderadamente severas.	Proveen aditivos antidesgaste.
GL - 4	Diferenciales con engranajes hipoidales en general.	Satisfacen norma: MIL-L- 2105
GL - 5	Diferenciales con engranajes hipoidales sometidos a cargas variables	Satisfacen norma: MIL-L-2105-D
GL - 6	Diferenciales hipoidales con grandes distancias entre ejes de la corona y del piñón. Obsoleta.	Cumplían norma: FORD ESW M2 C.105 A

Clasificación ACEA: En 1990 el CCMC (Comité de Constructores de Automóviles del Mercado Común) fue disuelto y en su reemplazo se estableció ACEA. ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES EUROPEOS DE AUTOMÓVILES, cuyos miembros son todos los fabricantes de vehículos de Europa. En colaboración con otras instituciones, desarrollo un sistema de gerenciamiento de la calidad, que requiere que todos los lubricantes que declaren cumplir la Clasificación ACEA, sean elaborados en plantas que posean un sistema auditable de calidad.

Las secuencias para lubricantes definidas por ACEA en 1996, se basan en ensayos de laboratorio y de dinamómetros, algunas de estas pruebas son iguales a las usadas por el API en los EE.UU., pero varias de ellas son nuevas, en especial las pruebas en dinamómetros que reflejan la tecnología actual de los motores.

Los ensayos de ACEA reflejan los requerimientos del lubricante para mejorar:

- Protección contra el desgaste.

- Limpieza del motor.
- Resistencia a la oxidación.
- Resistencia al aumento de la viscosidad (debido al espesamiento por hollín).

Las normas ACEA también incluyen requerimientos muy estrictos acerca de:

- Estabilidad de Corte. (Resistencia del aceite ante altos esfuerzos mecánicos).
- Viscosidad a Alta Temperatura y Alto Esfuerzo de Corte.
- Compatibilidad con los Elastómeros
- Tendencia a la formación de Espuma.

Antecedentes: A1-A5 / B1-B5 / E1-E5

En la nueva edición de las normas ACEA desaparecen los aceites dirigidos específicamente a los nafteros o diesel y se suman los requerimientos de ambos en ACEA A1 / B1 a A5 / B5, desaparece el nivel 2 y se incorporan nuevas categorías de aceites para proteger a los sistemas de tratamientos de gases de escape que incluyen a los mas nuevos catalizadores de 3 vías (TWC) y a los filtros de partículas diesel (DPF). Estos son los ACEA C1 (SAPS); C2 (Baja fricción) y C3 (Viscosidades normales”).

Estos aceites están en una etapa de continuo desarrollo por las petroleras y automotrices.

Así quedan definidas en la misma norma ACEA:

A1 / B1: Aceite para aplicaciones en motores nafteros y diesel de automóviles o vans diseñados específicamente para lubricantes de baja viscosidad y baja fricción, con viscosidad de Alta Temperatura y Alto Esfuerzo de Corte entre 2,6 y 3,5 m Pas.s. Estos aceites pueden ser inapropiados para ser usados en algunos motores. Consulte el manual del propietario en caso de duda.

A3 / B3: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso en motores nafteros de alta performance y diesel de automóviles o vans, por extensos períodos entre cambios en los casos en que esté indicado por el fabricante del motor, y/o para toda época del año usando aceites de baja viscosidad; y/o para condiciones severas de operación tal como son definidas por el fabricante del motor.

A3 / B4: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso en motores nafteros de alta performance y diesel de inyección directa, pero también apropiados para las aplicaciones que se definen bajo B3.

A5 / B5: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso por periodos extendidos entre cambios en motores nafteros de alta performance y diesel de automóviles o vans, diseñados específicamente para lubricantes de baja viscosidad y baja fricción con viscosidad a Alta Temperatura y Alto Esfuerzo de

Corte entre 2,6 y 3,5 mPas.s Estos aceites pueden ser inapropiados para ser usados en algunos motores. Consultar al manual del propietario en caso de duda.

C: Aceites compatibles con los Catalizadores.

SAPS: (Sulphated Ash, Phosphorus, Sulphur) → Cenizas Sulfatadas, Fósforo, Azufre.

DPF: (Diesel Particulate Filter) → Filtros de Partículas para motores Diesel.

TWC: (Three way catalyst) → Catalizador de Tres Vías.

HTHS: (High temperature / High shear rate viscosity) → Viscosidad de Alta Temperatura y Alta Tasa de Corte.

C1: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso como lubricante compatible con los Catalizadores en motores nafteros y diesel equipados con DPF y TWC de automóviles de alta performance y vans livianas, diseñados específicamente para lubricantes con bajos SAPS, de baja viscosidad y baja fricción, con Viscosidad a Alta Temperatura y Alto Esfuerzo de Corte mayor a 2,9 mPas.s. Estos aceites incrementarán la vida útil del DPF y del TWC y conservarán la economía de combustible. Atención. Estos aceites tendrán los más bajos SAPS y pueden ser inapropiados para ser usados en algunos motores. Consultar el manual del propietario en caso de duda.

C2: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso como lubricante compatibles con los Catalizadores en motores nafteros y diesel equipados con DPF y TWC de automóviles de alta performance y vans livianas, diseñados específicamente para lubricantes con bajos SAPS, de baja viscosidad y baja fricción, con Viscosidad a Alta Temperatura y Alto Esfuerzo de Corte mayor a 2,9 mPas.s. Estos aceites incrementan la vida útil del DPF y del TWC y conservarán la economía de combustible. Atención. Estos aceites pueden ser inapropiados para ser usados en algunos motores.

Consultar el manual del propietario en caso de duda.

C3: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE, dirigido al uso como lubricante compatible con los Catalizadores en motores nafteros y diesel equipados con DPF y TWC de automóviles de alta performance y vans livianas. Estos aceites incrementarán la vida útil del DPF y del TWC.

Estos aceites pueden ser inapropiados para ser usados en algunos motores. Se debe consultar el manual del propietario en caso de duda.

E1: Aceites para Motor Diesel de Servicio Pesado.

E2: Aceite para propósitos Generales en Motores Diesel Pesado de aspiración natural o turbocargados, con servicios de medio a severo y mayormente con intervalos normales entre cambios.

E4: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE que provee excelente control de la limpieza de los pistones, desgaste, manejo del hollín y estabilidad del lubricante. Está recomendado para motores diesel de alta potencia que cumplen los requerimientos de emisiones de E1, E2, E3 y E4; y trabajan bajo condiciones muy severas, por Ej. Intervalos entre cambios extendidos significativamente, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Es apropiado para motores sin filtros de partículas y para algunos equipados con EGR (Recirculación de gases de Blow By). y algunos equipados con sistemas SCR para reducción del NOx. Sin embargo las recomendaciones pueden diferir entre fabricantes, por lo que debe consultarse al Manual del propietario o a los concesionarios en caso de duda.

E6: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE que provee excelente control de la limpieza de los pistones, desgaste, manejo del hollín y estabilidad del lubricante. Está recomendado para motores diesel de alta potencia que cumplen los requerimientos de emisiones de E1, E2, E3 y E4; y trabajan bajo condiciones muy severas, por Ej.: intervalos entre cambios extendidos significativamente, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Es apropiado para motores con EGR (Recirculación de gases de Blow By), con o sin filtros de partículas y para motores equipados con sistemas SCR para reducción del NOx. La calidad E6 está fuertemente recomendada para motores equipados con filtros de partículas y esta diseñada para ser usado en combinación con combustible diesel de bajo azufre (máx. 50 ppm). Sin embargo las recomendaciones pueden diferir entre fabricantes, por lo que debe consultarse al Manual del Propietario o a los concesionarios en caso de duda.

E7: Aceite muy estable, para permanecer en el Grado SAE que provee efectivo control de la limpieza de los pistones, del pulido de las camisas y estabilidad del lubricante. Además provee excelente control del desgaste y los depósitos del turbocargador, manejo del hollín y estabilidad del lubricante. Está recomendado para motores diesel de alta potencia que cumplen los requerimientos de emisiones de E1, E2, E3 y E4; y trabajan bajo condiciones muy severas, por Ej.: intervalos entre cambios extendidos significativa-mente, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Es apropiada para motores sin filtros de partículas y para la mayoría de los motores con EGR (Recirculación de gases de Blow By). y la mayoría de los motores equipados con sistemas SCR para reducción del NOx. Sin embargo las recomendaciones pueden diferir entre fabricantes, por lo que debe consultarse al Manual de Propietario o a los concesionarios en caso de duda.

Otras clasificaciones

Independientemente del cumplimiento API o ACEA, ciertas terminales o empresas automotrices establecen las normas que además deben cumplir los aceites utilizados en sus unidades. (Ejemplos: GENERAL MOTORS, FORD, VOLKSWAGEN, MERCEDES BENZ, BMW, PORSCHE, VOLVO, SCANIA, IVECO, CUMMINIS, FIAT, JOHN DEERE, CATERPILLAR, PEUGEOT, ROVER, ROLLS ROICE, MAN, MACK, etc.). Indican no solo el tipo de servicio sino también, la viscosidad, porcentaje máximo de volatilidad, períodos extendidos de uso entre cambios de aceite y el empleo de bases sintéticas en la formulación de sus lubricantes.

Preocupación – Áreas críticas para los fabricantes de EE.UU.

- Corrosión de cojinetes.
- Herrumbre a baja temperatura.
- Depósitos, espesamiento de aceite y desgaste a baja temperatura.
- “Barro negro” y desgaste a baja temperatura.
- Depósitos en pistón de alta velocidad.
- Pegado de aros de pistón, depósitos y desgaste.
- Aumento de viscosidad por el hollín.
- Consumo de aceite, depósitos, desgaste y filtrado.
- Consumo de aceite a alta velocidad, depósitos y desgaste.
- Desgaste de levas.
- Mayores exigencias en los motores europeos
- Alta velocidad de motor.
- Motores más chicos.
- Mayor relación potencia / peso.
- Mayores periodos entre cambios.
- Mayores velocidades en rutas.
- Más manejo en la ciudad.

Preocupación - Áreas críticas para los fabricantes europeos

- Corrosión de cojinetes.
- Herrumbre a baja temperatura.
- Barro –espesamiento del aceite a alta temperatura.
- Barro negro y desgaste a baja temperatura.
- Engrasamiento y desgaste tren de válvulas.
- Pre-encendido.
- Desgaste de cilindros y levas.
- Depósitos en pistón y pulido de camisas.
- Deposito en pistón y pegado de aros.
- Estabilidad al corte.
- Limpieza de pistón.
- Viscosidad.
- Pérdida por evaporación.
- Compatibilidad del aceite con los retenes.

Especificaciones militares: Algunos fabricantes de motores especifican las recomendaciones de los aceites de acuerdo a especificaciones militares de EE.UU., cuya identificación general es mil, siguiendo con una letra relacionada con el tipo de norma a seguir. Las aprobaciones militares de los EE.UU., utilizan las mismas secuencias de API.

ILSAC: Nueva clasificación propuesta por las asociaciones de fabricantes de motores de EE.UU. (AAMA) y Japón (JAMA) además de cumplir estrictas normas API, específica para economía de combustible.

Mitos comunes de Lubricación

1. El auto no gasta aceite, falso

Todos los automóviles consumen aceite... en menor o mayor cantidad.

Como todo derivado del petróleo, el aceite lubricante es combustible. Se va quemando gradualmente en la cámara de combustión.

Este proceso es más rápido en los vehículos de mayor antigüedad. En general, el consumo de aceite depende del año de fabricación y del tipo de vehículo. Cuando las piezas están ya desgastadas, el combustible puede filtrarse hacia el cárter y mezclarse con el lubricante. Así, el combustible ocupa el lugar del aceite que se ha quemado y el nivel no baja, haciéndole creer que su automóvil no gasta aceite. La conducción a velocidades altas también aumenta el consumo de aceite.

2. Este aceite es malo. Se ensucia muy rápido. Está negro, Falso

No necesariamente un aceite que se pone negro es malo.

Un aceite puede ensuciarse cuando está trabajando adecuadamente para proteger las piezas del motor. Por eso hay aceites que aunque tengan poco kilometraje de uso se ven sucios.

Por el contrario, si se ve muy clarito, puede haber dejado partículas en el cárter, lo que significaría que no está cumpliendo bien una de sus funciones más importantes. Un buen aceite, que contenga aditivos detergente-dispersantes, atrapa estas partículas que se han mezclado con el lubricante en el cárter. Así, la suciedad sale con cada cambio de aceite y el motor queda limpio.

Recuerde la siguiente frase: Aceite sucio = motor limpio.

3. Un aceite grueso, con más cuerpo, lubrica mejor, Falso

Un aceite muy grueso, con mucho cuerpo, no es necesariamente mejor.

El lubricante adecuado para cada vehículo es aquel que cumple con las normas de viscosidad y calidad recomendadas por el fabricante.

Antes se requerían aceites espesos porque las piezas de los motores no eran diseñadas con mucha precisión y no ajustaban bien entre ellas. Hoy, los avances tecnológicos hacen posible fabricar piezas con alta precisión; su ajuste casi perfecto favorece el uso de aceites más delgados (menos viscosos). Además, los aceites multigrados son muy livianos a temperatura ambiente (lo cual favorece su llegada a los puntos críticos a lubricar) y, sin embargo, a temperaturas bajas de operación generalmente son más viscosos que los monogrados.

4. Con sólo refregar una gota entre los dedos se sabe cuan viscoso es un aceite, Falso

No es posible medir la viscosidad del aceite usando el sistema del dedómetro.

Es imposible determinar el grado de viscosidad de un aceite con sólo mirarlo o palparlo.

La viscosidad varía con la temperatura.

¿Podría alguien medir con los dedos la viscosidad de un aceite a la temperatura de operación, de 90°C?

5. Cuando se mezclan aceites diferentes, se cortan, Falso

Los aceites de marcas o tipos diferentes no se cortan al mezclarse.

Al mezclar aceites de diferentes marcas o viscosidades no se produce ninguna reacción química contradictoria. Si el aceite aparece cortado en la varilla, es porque se está filtrando agua al cárter.

En invierno, la humedad del aire se condensa en contacto con las paredes frías del cárter. Estas gotas de agua se suman a otras, que pueden pasar al interior del cárter a través de empaquetaduras defectuosas, y se mezclan con el aceite formando una emulsión. Si el aceite se ve lechoso, es porque hay mucha filtración de agua, lo que es grave. En este caso, hay que hacer un cambio de aceite de inmediato, con una revisión mecánica.

6. El filtro de aire no tiene nada que ver con el aceite, Falso

Tiene que ver porque si el filtro de aire no retiene bien la suciedad del ambiente, perjudica las propiedades del lubricante.

La razón principal para cambiar un aceite de motor es por la cantidad de contaminantes que recibe. Uno de los principales contaminantes proviene del polvo, del medio ambiente y es el filtro de aire quien debe colar estas partículas para que no lleguen al aceite. No es bueno soplar el filtro de aire, si se sopletea para limpiarlo, las partículas de suciedad que ha retenido traspasan las paredes y son impulsadas hacia las piezas del motor. Por efecto de esta contaminación, la vida útil del aceite se acorta. Es muy importante cambiar el filtro de aire siguiendo las recomendaciones del fabricante. La limpieza siempre tiene que ver con la lubricación.

7. Agregar aditivos mejora el rendimiento del aceite, Falso

Un buen lubricante trae todo lo que se necesita en su propio envase.

El aceite ya contiene todos los aditivos necesarios para su óptimo rendimiento. Los fabricantes de automóviles no recomiendan agregar aditivos a los lubricantes. Un buen lubricante está elaborado con fórmulas de probada eficiencia y se ha demostrado que ciertos aditivos complementarios pueden alterar significativamente sus propiedades, perjudicándolas. Por el contrario, no existe prueba de laboratorio efectuada por organismo reconocido que muestre una mejora de rendimiento con el agregado de aditivos (para aceites de buena calidad).

8. Un auto debe usar sólo esta marca de aceite. Es malo mezclar marcas, Falso

Técnicamente, los aceites se diferencian por su calidad y viscosidad y no por su marca.

Ningún motor requiere ser lubricado sólo por aceites de una marca determinada. Los fabricantes recomiendan un tipo y no una marca de lubricante. Las recomendaciones de marca obedecen a convenios comerciales entre el representante de una empresa en el país y una compañía de lubricantes. El manual de mantenimiento del vehículo indica el tipo de aceite recomendado por el fabricante del motor, de acuerdo a normas técnicas internacionales.

Elegir el lubricante preciso es el mejor favor que se le puede hacer a un vehículo.

- Se facilita el arranque.
- Se ahorra combustible.

- Se evita la pérdida de potencia.
- Se reduce el consumo de aceite por kilómetro.
- Todas las piezas del motor se mantienen limpias, trabajan mejor y sufren menos desgaste.
- Se prolonga la vida útil del motor.
- Se ahorra dinero en el mantenimiento del vehículo.

Recomendaciones del tipo de aceite lubricante a usarse en el parque automotor peruano

1. Elección entre Lubricantes Minerales y Sintéticos

A la hora de decidir que tipo de lubricante es más adecuado para su vehículo debe tener en cuenta la edad, estado del motor y el tipo de servicio que le exige.

Los lubricantes minerales ofrecen buenas prestaciones, pero pueden quedarse cortos en motores de altas prestaciones, turboalimentados, multiválvulas o de inyección directa. O cuando se desea alargar el periodo de cambio o existe condiciones severas de trabajo, altas velocidades o frecuente tráfico urbano. Son adecuados para motores de cierta edad.

Por otro lado, los lubricantes sintéticos aportan las mejores prestaciones desde el momento del arranque, gracias a que tienen una baja viscosidad en frío. Nos permiten alcanzar largos períodos de cambio garantizando una mejor protección a lo largo de toda su vida útil.

Los lubricantes sintéticos están recomendados para su utilización en motores que circulen a elevadas revoluciones, en tráfico urbano con frecuentes arranques y paradas, motores turboalimentados, multiválvulas.

2. No mezclar lubricantes minerales con sintéticos

Nunca se recomienda mezclar lubricantes sintéticos con minerales, ya que de esta forma estamos dañando al mejor de los productos.

Sin embargo, en las pruebas que se realizan en laboratorio se observa que mezclar lubricantes sintéticos y minerales, si bien empeora la calidad del primero, no contrae problemas como formación de lodos, separación de aditivos, etc. que pueden dañar nuestro motor.

La recomendación es, que en caso de tener que rellenar porque se circula con el nivel demasiado bajo, buscar un lubricante lo más parecido posible al que ya utilizamos, si no es posible encontrarlo podemos rellenar con un lubricante de distinto tipo, teniendo en cuenta que la mezcla empeora la calidad del mejor y que por lo tanto no podremos alcanzar el periodo de cambio original.

3. No agregar aditivos al lubricante

Ni los fabricantes de lubricantes ni los de automóviles recomiendan añadir aditivos externos. Los productos ya vienen totalmente formulados, y variar esa formulación puede provocar problemas, ya que un exceso de aditivos es perjudicial para el motor.

En las formulaciones de lubricantes se deben escoger los aditivos necesarios para el tipo de base usado (mineral, sintética, etc.), y hay que tener en cuenta que un exceso de aditivos muy beneficiosos para alguna propiedad concreta pueden resultar muy dañinos para otra. Por lo que es especialmente importante mantener las proporciones en la formulación, y esto se rompe al añadir aditivos externos que no conocidos.

4. Uso de lubricantes de baja viscosidad

La tendencia de los principales fabricantes de automóviles es utilizar lubricantes de baja viscosidad, como por ejemplo SAE 0W-30, 5W-30 ó 5W-40. La viscosidad significa resistencia al movimiento, y al utilizar lubricantes de baja viscosidad se está utilizando un producto que fluye con más facilidad en el interior del motor permitiendo su rápido acceso a todos los elementos desde el momento del arranque, incluso a bajas temperaturas, esto es especialmente crítico ya que el momento del arranque es cuando mayores desgastes se producen en el motor.

Además, los lubricantes de baja viscosidad mejoran la capacidad de limpieza y de refrigeración del motor; permiten utilizar cárteres más pequeños con lo que obtenemos motores más compactos y ligeros, y al ser tan fluidos se calientan menos por lo que alcanzan mayores periodos de cambio al ser la temperatura la principal causa de degradación del lubricante.

Los lubricantes de baja viscosidad reducen el consumo de lubricante al ser más estables a las temperaturas, y consiguen reducir el consumo de combustible, en algunos casos hasta en un 10%, al facilitar el movimiento del motor. Sin embargo, los lubricantes de baja viscosidad no están recomendados para motores de cierta antigüedad, o que tengan demasiadas holguras.

5. ¿Por qué los motores consumen lubricante? ¿Puede evitarse?

El consumo de lubricante es normal en los motores, siempre que se mantengan dentro de unos límites, normalmente fijados por el fabricante del vehículo. Un consumo excesivo puede deberse a dos causas diferentes, y en función de ella requiere una solución.

Una causa de consumo excesivo es la pérdida de lubricante por fugas, esto se produce en motores antiguos o con muchas holguras. A menudo requieren rectificación del motor para solucionar el problema, aunque también se pueden reducir utilizando lubricantes de alta viscosidad como pueden ser SAE 20W-50, 15W-50 o 10W-60.

Sin embargo, la causa de consumo más habitual es la evaporación del lubricante debido a las altas temperaturas en motores que circulan a altas revoluciones, y especialmente en motores turboalimentados y de inyección directa. En este caso se reduce el consumo utilizando lubricantes sintéticos, muy estables a la temperatura, y que cumplan especificaciones concretas sobre esto, como son la API SL en motores de gasolina y ACEA B4 en motores diesel.

6. Como evitar encontrar exceso residuos en la bujía y cenizas en el pistón

Estos problemas pueden deberse a la utilización de lubricantes con poca capacidad de dilución en el combustible, que deja bolsas de lubricante sin quemar, o a la utilización de productos poco detergentes, que no tienen suficiente capacidad de limpieza.

Además de inutilizar la bujía, las cenizas formadas en el pistón pueden ponerse al rojo debido a las altas temperaturas del motor provocando detonaciones que son muy perjudiciales y que pueden llegar a perforar el pistón.

Se recomienda utilizar lubricantes de muy alta calidad (sintéticos), con una gran capacidad de dilución para conseguir combustiones uniformes, y una gran capacidad de limpieza para arrastrar los restos de carbonillas que se formen en la cámara de combustión.

7. Motores a Gasolina

7.1 Frecuencia de Cambio de lubricante

Químicamente, el cambio de aceite en motores a gasolina puede realizarse cada 15,000 o 20,000 Km., pero puede ser más corto este periodo debido a los contaminantes del ambiente, como son el agua, polvo y combustible.

Tomando en cuenta las condiciones del lugar donde suele utilizarse el automóvil, se tiene el siguiente criterio:

Tipo de camino	Períodos sugeridos para el cambio de aceite
Terracería	Cada 3,000 Km.
Ciudad	De 3,000 a 5,000 Km.
Carretera	De 10,000 a 15,000

Existen situaciones que parecen indicar que necesita cambiar el aceite antes del periodo definido: cuando se comenta que está muy delgado o el automóvil manda una señal que indica falta de lubricante. Estos problemas pueden deberse a una mala carburación o bien a que el filtro está deteriorado o tapado, entre otros; conviene entonces hacer una revisión del sistema para encontrar la solución adecuada y no realizar un cambio de aceite que no resolverá la situación.

7.2 Recomendaciones generales para la elección del lubricante

- ⊗ Consulte el manual del fabricante para conocer la clasificación de servicio API que su vehículo requiere. No importa el año de fabricación de su vehículo o que recomendaban en ese año. Lo que importa es poner el lubricante más actualizado que exista, dándole la máxima de protección. Las recomendaciones de fábricas frecuentemente son las mínimas aceptables para que el motor llegue a la vida prometida por su garantía.
- ⊗ Los fabricantes recomiendan los productos necesarios para alcanzar la vida útil esperada. También dan la opción de la viscosidad para cada clima. No dejar que el mecánico cambie esa recomendación, queriendo usar un aceite más “grueso”, él por más experiencia que tenga nunca podrá saber más que Toyota, Nissan u otro fabricante. Usar la viscosidad y el tipo de producto que recomienda el fabricante.
- ⊗ Todo lubricante ha sido diseñado para una clasificación de servicio API y para un modelo de vehículo según su año de fabricación.
- ⊗ Una selección adecuada le dará mayor economía; no decida sólo por precio, busque la calidad que su motor necesita.
- ⊗ Una calidad superior de servicio API para motores de modelo reciente protege, mejora y optimiza el rendimiento en motores de modelos anteriores.
- ⊗ La adecuada calidad de servicio API es un sinónimo de garantía, de rendimiento y de contribución al mejoramiento del ambiente.

Producto	Tipo	Viscosidad	Especificación	Especificación
Ultra Premium 100% sintético	Multigrado	5W-50	API SL	Máxima protección para vehículos de lujo y altamente sofisticados, con motores a gasolina turbocargados o fuel injection, último modelo y anteriores.
High Performance Semi-sintético	Multigrado	15W-40	API SL	Para vehículos deportivos que desarrollan altas velocidades, con motores revolucionados a gasolina turbocargados o fuel injection, último modelo y anteriores.
Alto Kilometraje	Multigrado	25W-50	QS-06	Vehículos con más de 100,000 Km., que por sus niveles de desgaste o falta de mantenimiento, presentan fallas mecánicas.
Racing Oil Multigrade	Multigrado	20W-50	API SL	Vehículos con carburador, turbocargados y fuel injection, que operan en carretera, ciudad y terracería, con climas y temperaturas normales y extremas.
Racing Oil Turbo Multigrade	Multigrado	15W-40	API SL	Vehículos de fabricación americana, japonesa o europea con carburador, turbocargados y fuel injection, que operan en todo tipo de terreno y clima.
Racing Oil Turbo Multigrade	Multigrado	10W-30	API SL, GF-3	Excelente protección para vehículos con carburador, turbocargados y fuel injection, en donde el fabricante recomiende una viscosidad 10W-30. Este lubricante cuenta con la certificación GF-3, lo que significa ahorro de combustible.
HD	Multigrado	30,40,50 y 60	API SL	Vehículos con carburador, turbocargados y fuel injection, último modelo y anteriores, que requieren de un aceite monogrado. Reduce el desgaste y disminuye costos de mantenimiento.

8. Filtro de Aceite: Siempre hay que cambiar el filtro de aceite con cada cambio de aceite. La calidad de los filtros varía mucho. Hay muchos filtros que no tiene buenas válvulas, tienen cartón donde debería ser metal o tienen solo el 30% del material filtrante que los otros.

Nota: Algunos manuales de propietario recomiendan cambios de filtros cada dos cambios de aceite. Esto es para servicio liviano. Solo si tuviéramos combustible tipo norteamericano o europeo, todas las carreteras asfaltadas, abundante vegetación o algo para evitar el polvo con el viento, siendo así podríamos pensar en cambiar el filtro cada dos cambios de aceite.

Hay que tener mucho cuidado con el tamaño o tipo de filtro. Muchas estaciones de servicio colocan lo que parece ser el filtro correcto a simple vista o aumentan el tamaño del filtro para tratar de hacer algo mejor. La verdad es que los filtros varían mucho. Las características básicas que tienen que cumplir son:

- Rosca: La rosca puede ser métrica o pulgadas. Si se coloca un filtro equivocado se “roba” la rosca y puede haber fuga con pérdida de presión, y puede soltarse.
- Empaquetadura: Hay más de cien empaquetaduras diferentes. La diferencia en altura, diámetro o material puede ser la diferencia entre un buen sello y un filtro que gotea en altas presiones.
- Válvula de alivio de presión: Algunos filtros no tienen su propia válvula de alivio de presión, dependiendo de una válvula en el motor.
 - Si la válvula del motor abre a 100 psi y colocamos un filtro con una válvula que abre a los 80 psi, tendremos menos presión en el motor que lo ideal y una circulación de aceite sucio.
 - Cuando el motor no tiene su propia válvula y depende de la válvula del filtro, y si colocamos un filtro sin válvula de alivio de presión, se puede reventar el filtro en arranques en frío y altas revoluciones.
- Válvula de retención: Filtros diseñados para trabajar en posición vertical con rosca hacia arriba no tienen una válvula de retención porque nunca pueden drenarse. Si colocamos un filtro sin válvula de retención en otra posición, cada vez que apagamos el motor se drena el aceite sucio al motor y al arrancar el motor trabaja en seco hasta que se llena el filtro de nuevo. Esto causa mucha contaminación y desgaste. Las válvulas de retención tienen que resistir horas sin perder su carga de aceite. Las buenas marcas pasan estas pruebas de retención.

- Filtros “By-pass” o filtros parciales: Algunos vehículos utilizan dos filtros de aceite. El filtro principal o normal que filtra todo el aceite con cierta eficiencia (normalmente entre 10 a 20 micrones) y un filtro secundario que filtra un porcentaje pequeño del aceite después de pasar por el filtro normal. Este filtro es mucho más fino y normalmente elimina todas las partículas mayores a 1 ó 2 micrones. Este normalmente no tiene una válvula de alivio de presión. Si colocamos un filtro diseñado para ser filtro secundario en una aplicación principal, hay demasiada reducción de presión del aceite por el filtro y se revienta la empaquetadura o el filtro.

Hay que buscar el filtro correcto para el motor que tenemos. Para colocar un filtro de mayor capacidad hay que comparar las características básicas de diferentes filtros en los catálogos del fabricante.

4.2 Control sobre la calidad y cantidad de contaminantes en el aceite lubricante usado

No existe garantía de disposición total del aceite lubricante usado en forma ambientalmente segura.

Por tanto se debe controlar la concentración de contaminantes, para mantenerla dentro de límites ambientalmente aceptables, de acuerdo con los estudios y análisis realizados.

4.3 Niveles de aceptabilidad del aceite lubricante usado, dependiendo de su grado de contaminación

Los aceites lubricantes usados pueden reutilizarse, de acuerdo con una clasificación que determina los tratamientos de ajuste a sus niveles de contaminantes, así tenemos:

- Cuando la concentración de contaminantes sea inferior o igual a la establecida, el aceite lubricante usado podrá usarse como combustible o insumo industrial, sin restricciones.
- Cuando la concentración de contaminantes exceda los límites, el residuo deberá ser tratado previamente a fin de disminuir el nivel de contaminantes.
- Cuando la concentración de PCB's es superior al límite establecido, el aceite deberá someterse a métodos especiales de dechlorinación. Los resultados finales serán certificados por la autoridad competente, quien expedirá un permiso especial para la combustión del aceite lubricante cada vez que se exceda el límite.

4.4 Caracterización y Análisis de aceites lubricantes usados

En todos los casos, tanto para la protección de los equipos como para evitar la emisión de contaminantes al ambiente, se debe adelantar un procedimiento de adecuación del aceite lubricante usado para retirar contaminantes, agua, lodos y otras impurezas.

Las pruebas establecidas para aceites se pueden dividir en dos clases:

La primera agrupa a todas aquellas que evalúan las características físicas o químicas del lubricante tales como viscosidad, índice de viscosidad, color, componentes, gravedad específica, etc.

La segunda clase de ensayos sirve para evaluar las cualidades del lubricante en operación, observando y midiendo los efectos producidos en el motor durante un tiempo programado de prueba.

La caracterización consiste en medir las propiedades más representativas que tienen los aceites lubricantes. Es importante conocer la naturaleza y extensión del grado de contaminación o deterioro de dicho lubricante.

La caracterización se puede tomar como una medida o patrón de calidad de un aceite lubricante, para determinar la factibilidad del nuevo uso o para diagnosticar defectos en el rendimiento y funcionamiento del motor de un vehículo. Los análisis de caracterización implican y ayudan a juzgar la eficiencia del proceso de regeneración escogido.

Las propiedades susceptibles a ser medidas en un proceso de caracterización de un aceite usado están estipuladas y regidas por las normas ASTM, las propiedades y las normas que rigen su uso se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: Propiedades medidas en un proceso de caracterización de aceites usados y las normas que rigen su uso

Viscosidad a 40 y 100° C	Norma ASTM D88
Punto de chispa	Norma ASTM D92
Punto de encendido	Norma ASTM D88
Contenido de agua	Norma ASTM D95
Contenido de cenizas sulfatadas	Norma ASTM D874
Densidad	Norma ASTM D287
Acidez y basicidad	Norma C13. 46/83
TBN	Norma ASTM 2896 IP 276
Índice de viscosidad	Norma C.13 33/79
Índice de refracción	Norma ASTM D1218
Sedimento metálicos	Norma ASTM D1796-97
% Carbón Conradson	Norma ASTM D189

La presencia de los diversos metales presentes en el interior del aceite usado es determinada usando absorción atómica.

La presencia de cenizas es un indicativo de la cantidad de aditivos presentes en el aceite usado, un alto porcentaje de éstas implica una alta concentración de detergentes.

Para lograr un análisis efectivo de los aceites lubricantes usados es necesario tomar una muestra representativa del aceite que se quiere analizar, por esto no se recomienda tomar las muestras del sistema de drenado del motor. Si es necesario tomar la muestra del drenado esta se debe hacer cuando el aceite está caliente y tomando la muestra de un punto intermedio en el drenado.

Las muestras deben ser consistentes, tanto en el sitio donde se toman como en el tiempo de vida que llevan en el interior de la maquinaria y se deben tomar cuando el aceite está a la temperatura de operación, preferiblemente mediante el uso de una bomba de vacío. El aceite muestreado se debe mantener aislado del ambiente después de tomar la muestra para evitar la contaminación externa, las técnicas de análisis del aceite buscan las partículas presentes en el aceite, si estas contienen agentes externos dicha muestra no será representativa.

Al momento de tomar la muestra se deben limpiar las boquillas del motor para evitar que los metales presentes en las boquillas entren en la muestra y es necesario anotar todos los datos pertinentes a dicha muestra como lo son: la fecha, la maquina de la que se tomo la muestra, tiempo de uso del aceite y el sitio donde se realizo el muestreo.

En los siguientes cuadros podemos observar los resultados de análisis proporcionados por DIGESA y realizados a una muestra de aceite lubricante usado efectuado por una planta regeneradora para verificar la calidad de regeneración del proceso seleccionado por su planta regeneradora. Estos resultados representan en promedio a las regeneradoras existentes en Lima Metropolitana, por tanto es factible comentar una calidad aceptable de regeneración de acuerdo a los parámetros típicos, la cual podría mejorarse con la introducción de nuevas tecnologías orientadas a la obtención de productos de calidades superiores y más amigables ambientalmente.

Resultados del Análisis de una muestra de aceite lubricante usado antes de ingresar a la Planta Regeneradora

Propiedad	Resultados
ρ (Densidad)	1,1 g/ml
Punto de inflamación °C	270 °C
μ 100°C	18 cts.
Cenizas sulfatadas	0.95 % peso
S (azufre)	0.45 % peso
Color	Negro
<u>Metales</u>	
Zn	300 ppm
Cu	475 ppm
Pb	Detectable
Mg	Detectable
B	Detectable

Resultados del Análisis de una muestra de aceite lubricante usado regenerado

Propiedad	Resultados
Índice de viscosidad	99
Punto de inflamación C.O.C °C	255 °C
μ 100°C	18.5 cts.
Cenizas sulfatadas (% masa)	0.15 %
S (azufre) total % masa	0.36 %
Poder calorífico neto (Kj/Kg)	42000
Gravedad API @ 60 ° F	27

Calidad típica del aceite lubricante filtrado y desmineralizado

Propiedad	Resultados
Índice de viscosidad	98
Punto de inflamación C.O.C °C	250 °C
μ 100°C	18.5 cts.
Cenizas sulfatadas (% masa)	0.15 %
S (azufre) total % masa	0.38 %
Poder calorífico neto (Kj/Kg)	42125
Gravedad API @ 60 ° F	26.5

4.5 Alternativas para el manejo de aceites lubricantes usados

El aceite lubricante recuperado se debe emplear para condiciones de servicio menos críticas que aquellas en las que estaba sometido inicialmente. Se permite el uso de aceites lubricantes de la siguiente manera:

- **Destilación:** Este proceso es empleado para producir flux de asfalto, al comienzo del proceso se destila el aceite usado para remover compuestos volátiles, agua y el destilado final es la separación de los aceites pesados (destilado) de los contaminantes (fondos). El proceso de destilación requiere suministro de materia (NAOH) y energía (electricidad y gas natural). El producto de la destilación es un aceite diesel de alta calidad (bajo en cenizas y contenido de azufre) y un subproducto de flux de asfalto. El volumen de combustible MDO es una fracción menor del producto total. Por destilación los metales pesados y otros contaminantes del aceite usado salen por el flujo de asfalto.
- **Reprocesamiento:** Los aceites lubricantes usados de sistemas hidráulicos pueden utilizarse nuevamente en los mismos luego de pasar por un proceso de limpieza. Este tratamiento prolonga el ciclo de vida del aceite en cuestión.
- **Recuperación y aprovechamiento** en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple, inmunización de maderas y cualquier otro uso, siempre y cuando esto no implique ingestión por humanos o animales y no afecte al ambiente.
- **Rerefinación/Regeneración:** La regeneración de aceites lubricantes usados es la operación mediante la cual se obtienen de los aceites usados un nuevo aceite base comercializable. Casi todos los aceites usados son regenerables aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable la regeneración de aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos.

Un proceso de regeneración consta de tres fases:

Pretratamiento: esta fase consiste en eliminar una parte importante de los contaminantes del aceite usado, como son: el agua, los hidrocarburos ligeros, los lodos, las partículas gruesas, etc. Cada proceso emplea un método determinado o incluso una combinación de varios.

Regeneración: en esta fase se eliminan los aditivos, metales pesados y fangos asfálticos. Éste punto es el paso principal de cada método, cada uno de ellos obteniendo al final un aceite libre de contaminantes con una fuerte coloración que lo hace inviable comercialmente, por esto es necesario incluir una última etapa de acabado.

Acabado: Dependiendo del objetivo final del aceite dependerán los métodos usados en esta etapa.

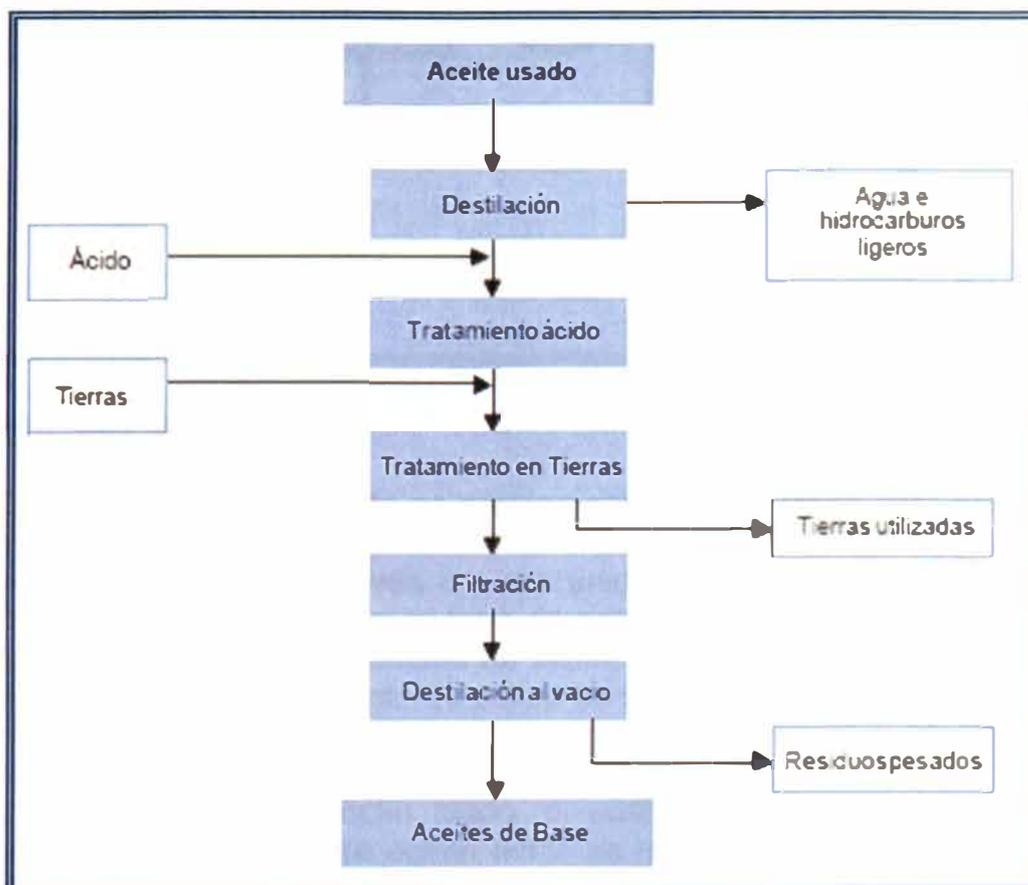
Dependiendo del proceso empleado pueden existir o no todas las fases.

a. Proceso convencional Ácido-Arcilla

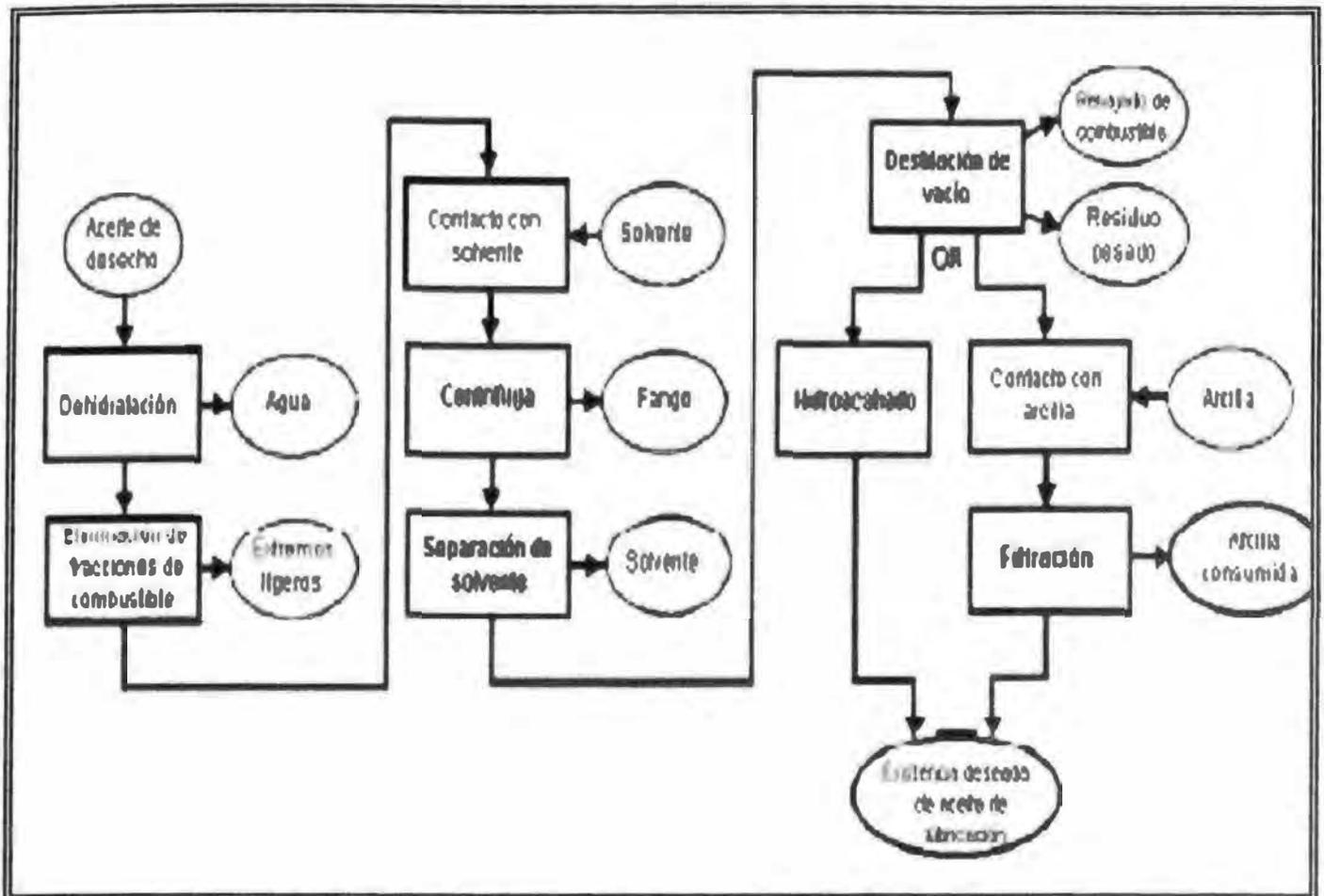
La carga de lubricante usado es sometida a una evaporación de aquellos productos ligeros como agua e hidrocarburos del rango de la gasolina. Después de éste paso previo la carga se trata con ácido sulfúrico obteniéndose un rendimiento de 85% aproximadamente en relación con el producto tratado. El resto constituye un desecho aceitoso y ácido. El producto obtenido después del tratamiento ácido es enviado a filtración con arcilla y cal, para mejorar su color y su acidez. En éste proceso de filtración se obtiene un desecho del 3 al 4 por ciento constituido por una mezcla de aceite ácido y arcilla. En la siguiente etapa el aceite se fracciona para separar destilados livianos del tipo gas-oil y así obtener finalmente la base lubricante.

El proceso tiene un rendimiento global de 70% en peso.

Esquema básico de las tecnologías de tratamiento ácido / tierra



Proceso de Re-refinación de tratamiento con solventes-destilación-acabado



b. Proceso Meinken

La carga de aceite usado es previamente deshidratada para eliminar el agua existente y otros contaminantes de bajo punto de ebullición. Posteriormente el aceite se pasa a través de una unidad de termocracking, la cual permite reducir los desechos, por el tope de esta unidad se obtiene un destilado que unido al producto de la unidad de vacío, forman después de la redestilación el "spindle oil". El producto de salida de la unidad de termocracking se bombea a la unidad de tratamiento ácido, en la cual se pone en contacto con el ácido sulfúrico, obteniéndose de esta operación el aceite ácido, resultante del tratamiento y un desecho ácido, el cual representa el 10.5% en peso en relación a la carga. Este aceite ácido se lleva a la unidad de vacío donde se despoja de la fracción de gas oil y finalmente se trata en la unidad de filtración-neutralización, donde se obtiene un básico de alta calidad.

El rendimiento de la planta es del 70% en peso con relación a la carga sin contar un 12% de gas oil obtenido como producto secundario, el cual se

utiliza como combustible. Este proceso es el más difundido mundialmente por su versatilidad y eficiencia.

c. Proceso selecto propano ácido-arcilla

Es una modificación del proceso ácido-arcilla convencional. En éste proceso, se incluyen nuevas unidades con el objeto de disminuir el consumo de ácido sulfúrico y por consiguiente la producción de desechos.

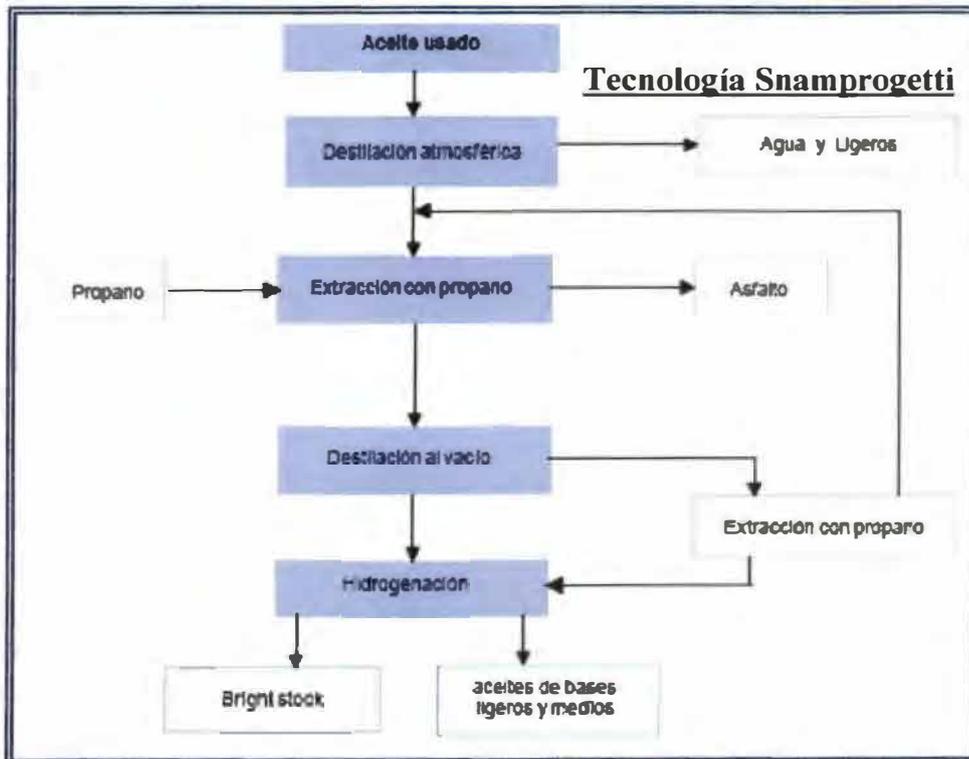
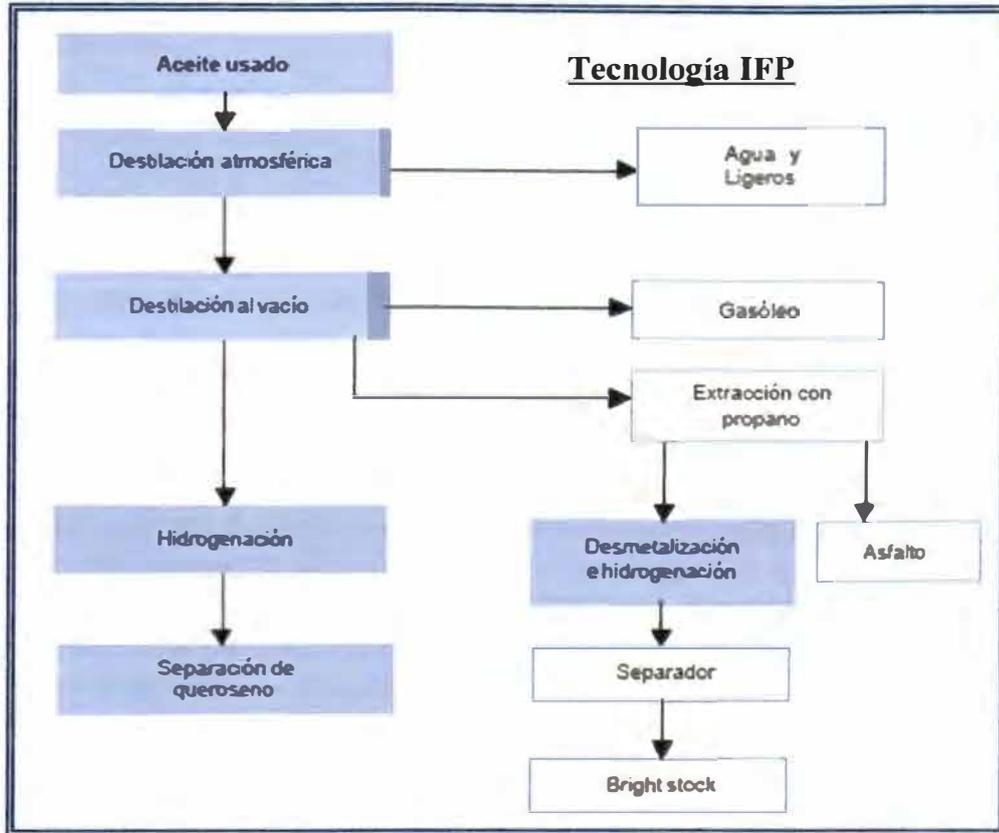
El rendimiento del proceso en relación con la carga es 79.5% en peso y un 6% de gas oil, y el volumen de residuos se limita a un 5%.

d. Proceso selecto propano-hidroterminado

Este proceso tiene como fin producir bases de alta calidad, sin dejar desechos como el proceso selecto propano ácido-arcilla. La carga de aceite usado, alimenta a la unidad de pretratamiento, para eliminar agua e hidrocarburos livianos, esta carga pretratada, se bombea a la unidad de selecto propano, en la cual se preparaba los destilados con propiedades lubricantes y un residuo de hidrocarburos pesados, que pueden usarse como combustible.

Los destilados obtenidos se bombean a la unidad de hidrotratamiento, en donde son hidrogenados. Las bases hidrogenadas se destilan en tres cortes, los cuales se filtran y almacenan. Las bases obtenidas del tipo "spindle oil", neutral y bright-stock representan un 83.2% en peso con relación a la carga, se obtiene además un 6% de gas oil, 1.5% de gas combustible y un 5% de combustible pesado.

Procesos selecto propano-hidroterminado



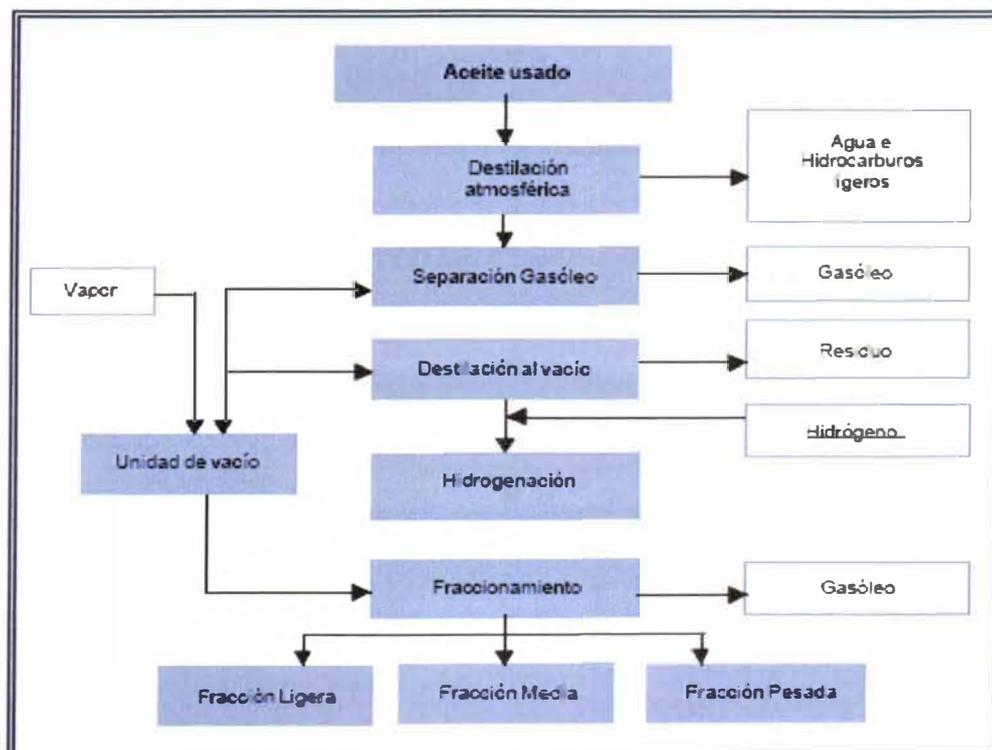
e. Proceso KTI

Éste proceso no deja productos de desecho y consiste en las siguientes etapas:

Pretratamiento y destilación al vacío: el aceite usado es deshidratado y son eliminados parte de los hidrocarburos livianos, subsiguientemente el aceite se envía a una torre de destilación al vacío, donde se extraen los livianos remanentes por la cabeza y contaminantes diversos por el fondo. Esto último es considerado de suma importancia para minimizar el consumo de hidrógeno en el hidrot ratamiento posterior del aceite, la destilación al vacío produce bases lubricantes en el rango deseado para su posterior tratamiento. Un diseño especial de la torre permite la obtención de altos rendimientos de destilado, con mínimo de arrastre de compuestos asfálticos en los cortes, con el objeto de evitar el envenenamiento prematuro y excesiva deposición de coke en el catalizador de hidrogenación. Los productos livianos separados pueden ser usados como combustibles. El fondo contiene metales, productos de polimerización y materiales asfálticos, que se pueden mezclar con residuos de refinería para la manufactura de asfalto para pavimento.

Hidroterminado: estabiliza el color y olor en los aceites, produce bases lubricantes con las especificaciones deseadas.

Proceso KTI

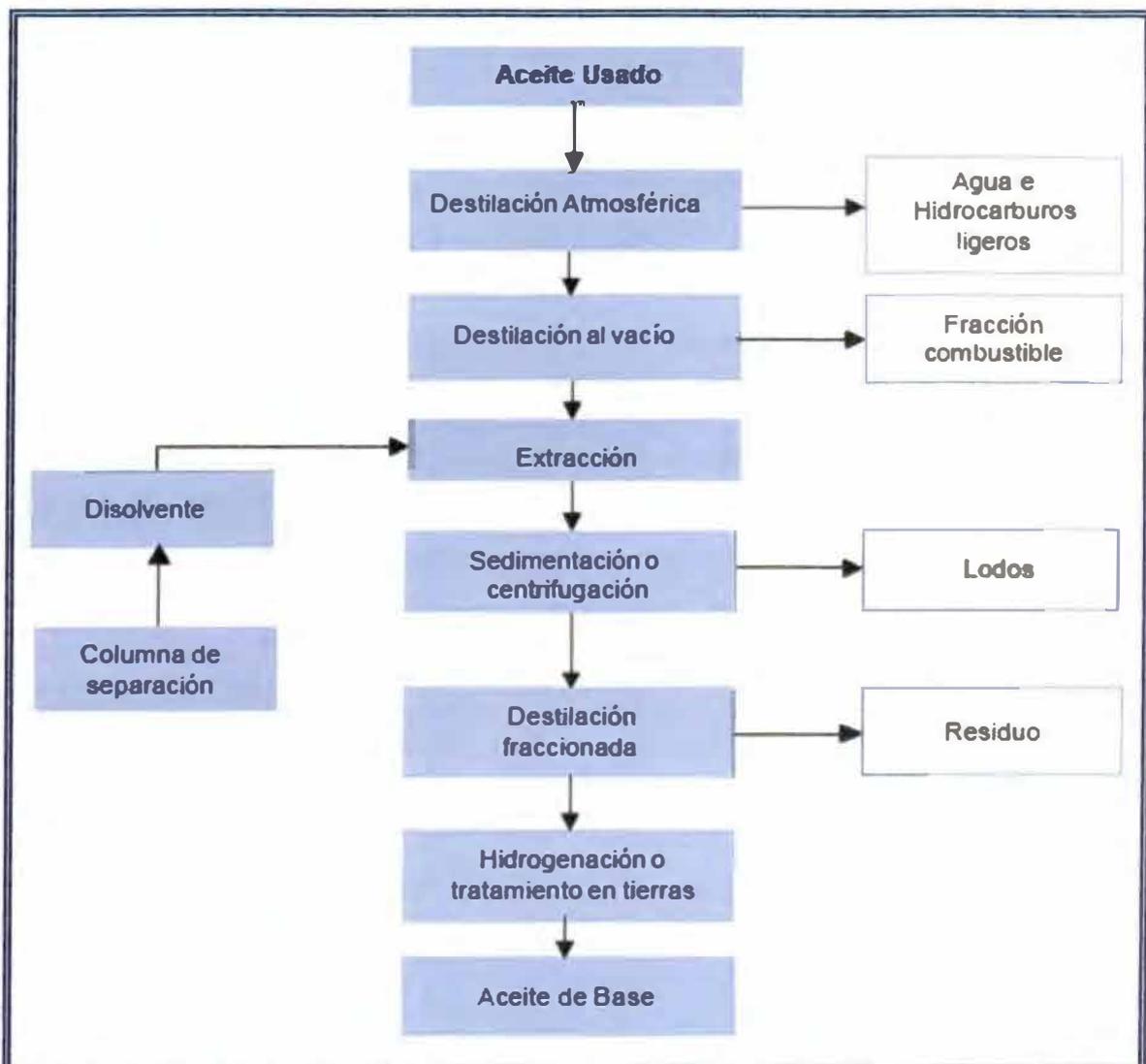


f. Proceso Berc

Éste proceso incorpora un primer paso de deshidratación para eliminar agua e hidrocarburos livianos, seguido por una precipitación de lodos que se consigue con el uso del solvente 2-propanol-metilcetona-1-butanol con una relación de aceite de 3:1. Éste paso provee una recuperación promedio de la base 95% en peso con una reducción de cenizas del 75%. Posteriormente el aceite extraído con solvente se pone en contacto con arcilla para mejorar el color y el olor.

Finalmente se realiza el hidrotratamiento que es el paso más complejo y más costoso con la ventaja de generar un mínimo de subproductos.

Proceso BERC



g. Proceso PROP

El aceite usado se pone en contacto con una solución de fosfato diamónico, los metales (excepto el zinc ditiofosfato) reaccionan con el fosfato para producir fosfatos insolubles en agua y en aceite.

El aceite sale de éste proceso convertido en una emulsión que contiene aproximadamente el 1% de los sólidos, esta emulsión se trata mediante un tratamiento térmico que produce la degradación de una cantidad apreciable de éste compuesto de fósforo y a la vez produce la aglomeración de los sólidos dispersos, los cuales se separan posteriormente por filtración.

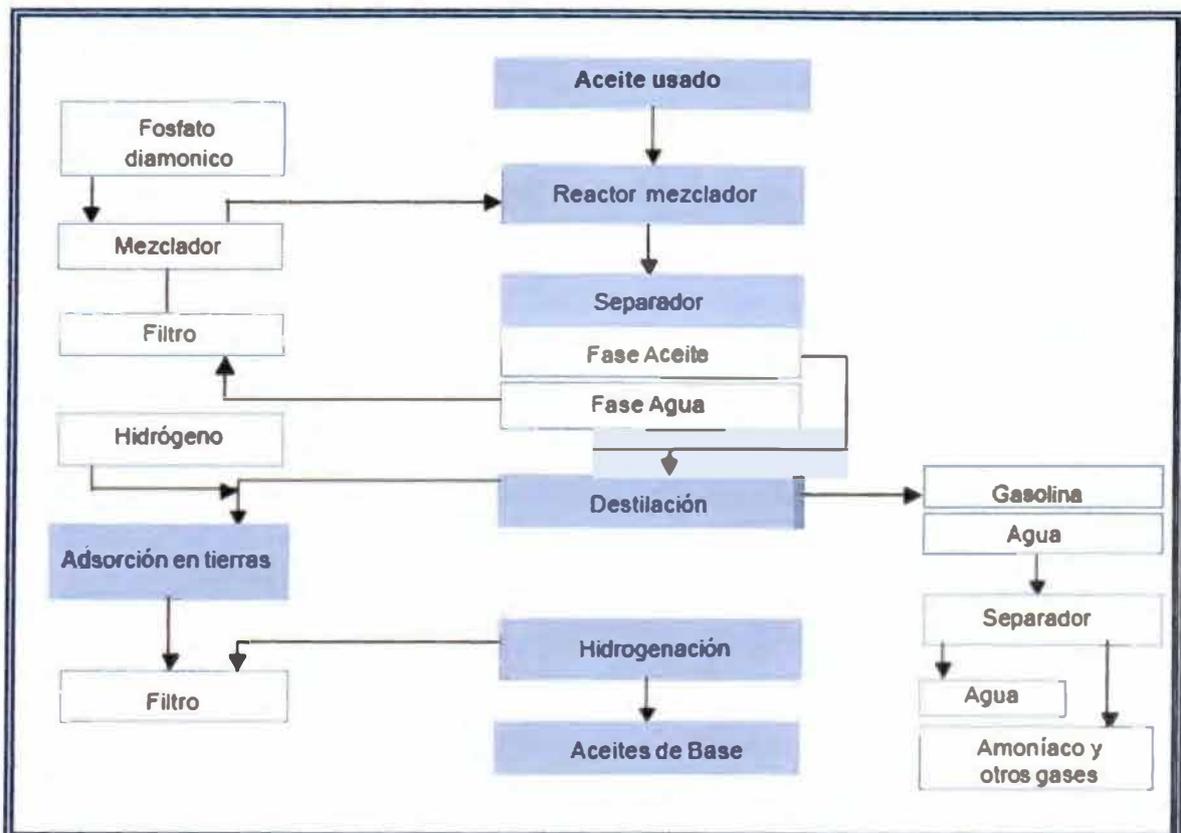
El aceite desmetalizado y deshidratado se mezcla con hidrógeno en caliente utilizando níquel-molibdeno, éste tratamiento remueve compuestos de azufre, nitrógeno y cloro.

El aceite se hace circular a través de un lecho de arcilla, la arcilla tiene como fin la descomposición de los ácidos sulfónicos y mejorar el color y el olor del aceite obtenido.

Finalmente se lleva a cabo un proceso de limpieza para remover la fracción de combustibles restantes, esta operación permite controlar el punto de encendido del aceite purificado.

Esta es una de las tecnologías usadas en la regeneración de lubricantes que no produce contaminación (ya que no usa ácidos o solventes en el tratamiento), no requiere destilación al vacío, no cambia la estructura de los hidrocarburos que constituyen el aceite y los contaminantes se retiran de forma tal que no contaminan el ambiente.

Proceso PROP

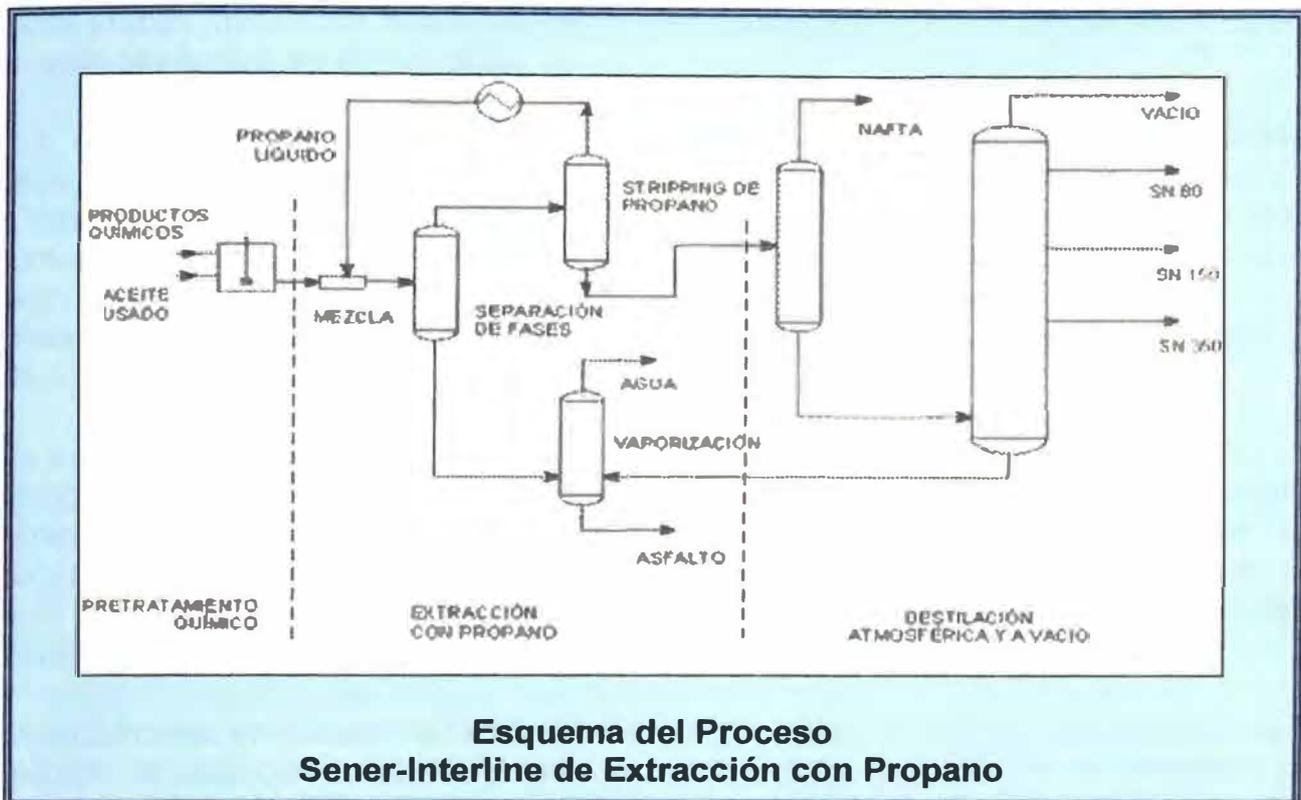


h. Extracción por solvente

Esta técnica es uno de los procesos más económicos y más eficientes en la recuperación de aceites usados. Éste proceso reemplaza el proceso de ácido-arcilla produciendo un lodo orgánico útil en lugar de un lodo tóxico. El proceso consiste en mezclar el aceite usado y el solvente en proporciones adecuadas para asegurar una completa miscibilidad de la base lubricante en el solvente. El solvente debe retener los aditivos y las impurezas orgánicas que normalmente se encuentran en los aceites usados, estas impurezas flocculan y sedimentan por acción de la gravedad. Al final se recupera el solvente por destilación para propósitos de reciclaje.

Este proceso es capaz de remover entre 10-14% del aceite usado como contaminante, lo cual corresponde a la cantidad de aditivos e impurezas que normalmente se encuentran en el aceite usado. La etapa más crítica en el diseño de éste proceso es desarrollar el tipo apropiado de solvente, los parámetros de extracción y la relación de solvente: aceite. El sistema debe tener la capacidad de separar el máximo posible de lodos del aceite usado y al mismo tiempo perder la mínima cantidad de base lubricante en los lodos.

El aceite usado se guarda en un tanque con fondo cónico para permitir la sedimentación de partículas grandes, se deja en el tanque por 3 días para homogenizarlo. Una mezcla de aceite usado y solvente (se recomienda usar: 2-propanol, MEK o 1-butanol) se agita a 275rpm durante 15 minutos, estas condiciones aseguran un mezclado adecuado. La mezcla se deja sedimentar por 24 horas, después de esto se lavan los lodos usando 2-propanol y n-hexano, éste proceso de lavado remueve un 95% del aceite intersticial presente en los lodos. Siguiendo el proceso de lavado los lodos se llevan al horno por 5 minutos a 100° C para evaporar el exceso de solventes. Las perdidas del aceite se calculan como el peso de los lodos húmedos antes de lavarlos menos el peso de los lodos secos sobre el peso del aceite adicionado en la mezcla.



- **Combustión:** Para el aprovechamiento energético de los aceites usados se pueden seguir dos caminos diferentes en función de las instalaciones en las que se va a realizar el mismo. El primer camino está destinado como combustible en instalaciones con alta potencia térmica, altas temperaturas, gran consumo de combustible y alta producción de gases. El mayor ejemplo de esto son los hornos de clinker en las cementeras, estos hornos queman el aceite usado y los contaminantes de éste especialmente los metales quedan incorporados al cemento, aquellas partículas que no lo hacen son retenidas por precipitadores electrostáticos.

El segundo camino es usado en la aplicación de tratamientos físico-químicos más complejos con el fin de fabricar un combustible que pueda tener un espectro de utilización más amplio en instalaciones con menos potencia térmica o en motores de combustión y calderas. Estos tratamientos deben incluir como mínimo la separación de elementos volátiles y de metales pesados, así como agua y sólidos (normalmente esto hace por destilación o por tratamiento con aditivos floculantes).

El aceite se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por su elevada capacidad calorífica. La transformación del aceite usado a energético, requiere la aplicación de un tratamiento tendiente a adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consistente básicamente en la aplicación de dos etapas: adecuación del aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y remoción de partículas finas, mediante procesos de sedimentación y centrifugación. Estas etapas involucran la adición de desemulsificantes, para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua.

Los aceites usados contienen concentraciones de metales pesados, sulfuros, fósforo y total de halógenos un poco más altas que las de los petróleos crudos, por la baja calidad como combustible de los aceites usados estos se mezclan con otros combustibles antes de su uso, con esto los niveles específicos de contaminantes se disminuyen a los límites aceptados. Desde el punto de vista global las emisiones netas por unidad de combustible quemado son las mismas sin importar el grado de dilución.

De acuerdo con los criterios anteriores, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos – EPA y las legislaciones de los países mencionados anteriormente, establecieron valores máximos para algunos contaminantes, mismos que se adoptan en el Perú como concentraciones máximas permisibles desde el punto de vista ambiental, de algunos compuestos y elementos contenidos en los aceites lubricantes usados tratados.

Especialmente en el caso del azufre y sus compuestos, en razón a las mejoras en la calidad de los combustibles y con la introducción del Etanol al mercado de gasolinas, las investigaciones desarrolladas establecen límites cada vez más estrictos en relación con los vertimientos de estos compuestos a través de los aceites lubricantes usados. Por tanto se establece que las concentraciones máximas permisibles de contaminantes en aceites lubricantes usados se regirán de acuerdo con los parámetros de la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Niveles de contaminantes permisibles en Aceites Lubricantes Usados

Sustancia	Concentración máxima permisible(mg/Kg – ppm)
Bifenilos policlorinados(PCB's)	50
Halógenos totales	1000
Arsénico	5
Cadmio	1
Cromo	10
Plomo	700
Azufre	6000
Níquel	5
Vanadio	1
Cobre	30
Zinc	800

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 900.050

El límite para los halógenos se ha adoptado del valor estipulado por la EPA 40 CFR part 279 y EPA 530 r-99-07, aceites usados con valores superiores a 100 ppm de halógenos totales son considerados residuos peligrosos.

Experiencias de combustión de aceite usado en cementeras

En este tipo de plantas se esta utilizando aceite usado como combustible en forma continua y prolongada con resultados satisfactorios.

Los contaminantes del aceite usado, sobre todo, los metales y dentro de estos especialmente el plomo, quedan incorporados al producto y las partículas que no quedan incorporadas son finalmente retenidas por los precipitadores electroestáticos.

En este tipo de instalaciones es muy importante una estabilidad térmica, por lo que exigen un aceite con características mínimas que son fijadas mediante estudios previos y de realización de pruebas de combustión. Durante las pruebas además de comprobar el comportamiento del aceite como combustible, se trata de determinar los limites admisibles de elementos contenidos en el mismo de forma que se cumpla la normativa de emisiones atmosféricas, así como la cantidad de cloro máxima para no producir atascos en los equipos de entrada de materias primas, típicos de los hornos de vía seca.

En Europa, especialmente en Francia, existe una amplia experiencia en el empleo de aceites usados en fábricas de cemento. Por el tipo de proceso que actualmente se aplica y las características de los hornos de clinker, se estima totalmente aceptable una sustitución parcial del combustible convencional por aceites usados. Algunas de las ventajas de los hornos de clinker para quemar aceites usados son:

- Alta temperatura combinada con intensa turbulencia que asegura la destrucción de los aditivos del aceite.
- Ambiente alcalino que neutraliza el cloruro de hidrógeno que se puede formar.
- Captadores de cenizas que puedan resultar de materiales incombustibles y metales que quedan de esta forma incorporados al clinker.
- Emisiones que no sufren un cambio significativo por incorporar aceite usado como parte del combustible.

Experiencias de combustión de aceite usado en centrales térmicas

Durante las experiencias no han presentado ningún impedimento tecnológico desde el punto de vista de las instalaciones. Ni se han detectado efectos negativos en el ensuciamiento de la caldera ni en los electrofiltros.

Estudios y pruebas realizadas en centrales térmicas de fuelóleo y de carbón han permitido verificar que la retención del plomo en las cenizas en el caso de las centrales de fuelóleo es de 50-67% y en las de carbón se alcanza una reducción de hasta el 99,8%.

Experiencias de combustión de aceite usado en otros hornos industriales

También en otro tipo de hornos industriales se están consumiendo aceites usados como combustibles.

En estos casos, además de exigirse controles analíticos estrictos del aceite consumido, se deben realizar pruebas previas y controles en las emisiones a la atmósfera. Estas medidas son realizadas por técnicos especializados estando sometidos al control del organismo competente en medio ambiente. Los resultados determinan, para cada caso concreto, el porcentaje máximo de aceite usado que cada tipo de instalación puede consumir cumpliendo en todos los casos con margen suficiente las emisiones que la legislación de aceites usados exige.

Diferentes experiencias han demostrado que los valores de las emisiones son muy distintos, aun utilizando aceites usados de similares características químicas, dependiendo de la estructura y tamaño del horno, del tipo de producto que se fabrica y del régimen de trabajo que se establece.

- **Destrucción térmica**

La vía de destrucción térmica se contempla cuando ninguna de las otras dos vías sea posible, normalmente, se debe a la presencia de contaminantes tóxicos en el aceite usado. La estabilidad de estos compuestos y la dificultad de su eliminación hacen inviable la regeneración o la combustión de ese aceite, por ejemplo presencia de PCB's en concentración superior a 50ppm. No existe actualmente ninguna planta autorizada para realizar este tipo de tratamiento; los aceites contaminados se deben enviar a otros países para su destrucción.

5. ANTECEDENTES

Antecedentes internacionales

Los primeros esfuerzos por recuperar y reutilizar el aceite datan de finales de la Primera Guerra Mundial, cuando las potencias europeas se percataron del papel estratégico tan importante que jugó el petróleo. Algunos países europeos tomaron disposiciones legislativas, para consolidar los recursos de esta materia prima vital en sus economías. Alemania y Francia iniciaron entonces una industria de recolección y regeneración de los lubricantes usados. En 1935, Alemania promulgó leyes para que los lubricantes usados de motor fueran entregados a empresas regeneradoras.

La Segunda Guerra Mundial fortaleció las disposiciones legales antes referidas, las cuales siguieron observándose después de terminado el conflicto armado y a la infraestructura existente para el manejo de esos residuos.

En junio de 1975, la Comunidad Económica Europea emitió una directiva que imponía a los estados miembros medidas que garantizaran la recolección del lubricante usado y su eliminación, sin perjudicar al ser humano o al ambiente. Cuando las condiciones técnicas y económicas lo permitían, se implantaban medidas para generar el lubricante. Pero si no convenía regenerarlo, debía quemarse o destruirse en condiciones aceptables para el ambiente. Las anteriores directivas están enmarcadas en dos principios fundamentales:

1. El que contamina paga.
2. Proteger al máximo los recursos naturales no renovables.

La promulgación de la ley antimonopólica de la Comunidad Económica Europea de 1979 obligó a que se cambiaran los esquemas de recolección. En Francia por ejemplo, se montó una red de estaciones de recolección -61 en 1992- de todos tamaños, inclusive de tipo familiar, dotadas de uno o dos camiones recolectores. Este sistema permitió una recolección anual de 169 millones de litros, que servían para alimentar a cuatro fábricas de regeneración. Hasta 1981, los recolectores contaban con un subsidio gubernamental, situación que en 1987 se transformó a un esquema impositivo sobre el aceite básico. El impuesto, llamado ecológico, también se maneja en los países de la CE, en Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Japón, entre otros, y sirve para fomentar la recolección y el reuso de los lubricantes.

Incluido en el esquema de la reutilización existe un gran potencial de uso del aceite gastado como combustible alternativo en los hornos de cemento. Es en ellos donde actualmente se dispone la mayor parte.

Sin embargo con todo y leyes, impuestos e incentivos, no se ha logrado controlar la totalidad de los lubricantes usados. Por ejemplo, Francia que tiene una producción aproximada de 550 millones de litros al año de lubricante usado, no controla 170 millones, volumen que se derrama indiscriminadamente. Para colmo, por razones económicas y ecológicas, se clausuró recientemente una de las plantas recicladoras.

A pesar de la rigidez de algunas leyes estatales, como por ejemplo las de California, los norteamericanos estiman que actualmente vierten a los drenajes o alcantarillados, un volumen equivalente a 45 veces el derramado por el "Exxon Valdés" en Alaska. Las cifras anteriores son concluyentes en el sentido en que aún no se ha encontrado una solución total al problema del manejo de lubricantes usados.

Antecedentes nacionales

No se ha desarrollado avances concretos sobre este tema. Hasta ahora sólo se tienen algunas Normas Técnicas Peruanas dadas por INDECOPI y que se mencionan a continuación:

- NTP 900.050:2001 GESTION AMBIENTAL. Manejo de aceites usados. Generalidades.
- NTP 900.052:2002 GESTION AMBIENTAL. Manejo de aceites usados. Transporte.
- NTP 900.053:2003 GESTION AMBIENTAL. Manejo de aceites usados. Re-refinación.
- NTP 900.054:2004 GESTION AMBIENTAL. Manejo de aceites usados. Aprovechamiento energético de aceites usados, previo tratamiento.

Estas normas no son de acceso gratuito para las personas involucradas en el tema, aumentando así el desinterés y la desidia por respetar y preservar el medio ambiente limeño.

Este tema no se ha tocado de manera específica. Las instituciones ambientales (CONAM, Indecopi, Municipalidades, Digesa, etc.) realizan estudios y planes para residuos sólidos en general; pero aun estos planes no son eficaces y eficientes. No tienen el enfoque holístico requerido debido a la falta de coordinación y estructuración adecuadas, así como un seguimiento y control que garanticen el cumplimiento de las normas y el logro de objetivos mencionados en los planes.

6. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR LUBRICANTES EN LIMA

En la actualidad la industria de aceites lubricantes, se dedica principalmente al mezclado y envasado de las bases lubricantes nacionales o importadas, mayormente con los aditivos que son todos importados.

El cuadro N° 1 muestra una tendencia creciente en la importación de productos lubricantes (bases, aceites y grasas lubricantes) desde el año 1995 al año 2005. También se puede observar en el cuadro N° 4 que del total de los aceites lubricantes comercializados en el país, aproximadamente un 97 % corresponde a bases lubricantes importadas, lo cual nos da una idea del alto déficit de producción de bases nacionales. Durante los últimos dos años el sector de lubricantes se está enfrentando a un periodo de cambios sin precedentes en lo relativo a los costos de las materias primas e incluso, en su nivel de disponibilidad. No sólo el tener unos precios del crudo con máximos históricos ha influido en estos incrementos, además, otras materias no relacionadas con el petróleo han seguido tendencias similares. La desviación en refinado de la materia prima de los aceites base a favor de combustibles diesel, han agravado seriamente la oferta de estas materias insustituibles en la composición de los lubricantes.

En lo referente a las exportaciones, el cuadro N° 3 muestra un incremento progresivo durante este último período; pero sobre todo en el año 2005 donde casi todo lo exportado son aceites lubricantes y donde se tiene por primera vez una balanza comercial positiva. Sin embargo a pesar de este último resultado nuestro país es un importador neto de productos lubricantes.

De acuerdo a los cuadros N° 1 y N° 2, casi la totalidad de los productos lubricantes que importamos (93.7%) son bases lubricantes. Así podemos considerar que la Producción es similar a la importación:

Producción 2005 (MBLS) = 93.7% (Importación 2005)

Producción 2005= 93.7% (708.4 MBLS) = 663.77 MBLS

Teniendo en cuenta el cuadro N° 5, el 67 % de la producción nacional está destinado al parque vehicular:

Consumo parque vehicular 2000 = 67% (538.1 MBLS) = 360.53 MBLS

Consumo parque vehicular 2005 = 67% (663.77 MBLS) = 444.73 MBLS

El incremento en las ventas que se observa en el cuadro N° 4 está relacionado al incremento de unidades móviles en el parque automotor limeño y al desarrollo industrial actual.

Según estadísticas de la asociación automotriz del Perú, se tiene que el parque global al 2005 es de 45083 unidades vehiculares (Cuadro N° 6). Con estos datos y considerando que cada tipo de vehículo genera diferente cantidad de aceite usado con un cambio promedio de aceite de 4 veces por semana, obtendremos el siguiente cuadro:

ESTIMADO DE ACEITES USADOS SECTOR AUTOMOTOR
POR TIPO DE VEHÍCULO

ESTADO Y CLASE VEHICULAR	CANTIDAD 2005	ACEITE USADO POR UNIDAD (GALÓN) **	LUBRICANTE GENERADO MBLS***
Autos ST.Wagon	33.865	1	168.173
Camionetas	8.180	2	60.933
Camiones	1.262	2	12.534
Buses y chasis	661	2,5	8.206
Tracto Camiones	1.115	3	16.611
Remolque y Semiremolque	-	3,5	-
TOTAL	45.083		266.457

** Datos de encuestas hechas a lubricentros limeños

*** Se considera un promedio de cambio de aceite de 4 veces por semana

De acuerdo con estudios y experiencias internacionales, el volumen de lubricante usado que se genera corresponde a seis décimos del volumen producido de lubricante nuevo, entonces diremos que en el año 2005 se generaron **110.63 MBLS**. Este último valor prácticamente es la mitad del valor estimado mediante la data proporcionada por el Ministerio de Transportes y comunicaciones: **266.457 MBLS**, que representa el 60% del aceite lubricante consumido a nivel nacional. Asimismo, dado que el parque automotor limeño

es el 70% del total de vehículos nacionales, diremos que se producen aproximadamente **186.52 MBLS** de lubricante usado en Lima Metropolitana.

Finalmente, considerando que nuestro país es un importador de lubricantes y de recuperar todo el aceite usado que se genera, podremos lograr un ahorro de alrededor del 40%. Así en el 2005 hubiéramos reducido la importación de esto productos en aproximadamente **22602,974 MUS\$**.

Esto nos da una idea de la apreciable cantidad de lubricante usado que se genera en nuestro país, ya que este valor no considera los aceites industriales, de aviación, de corte, marinos, de transmisión y otros. Por tanto, al tener volúmenes muy superiores al promedio internacional, es una necesidad empezar con un plan de manejo ambiental de estos peligrosos residuos.

Motivos de los incrementos de precio del Aceite Base

- Las tendencias de los aceites base siguen a los precios del petróleo crudo con un cierto retraso, al tiempo que las carencias estructurales del mercado contribuyen a incrementar aún más los precios.
- Como se menciona al comienzo, al ser el mercado de combustibles diesel económicamente más atractivo que el de los aceites base, el refino se desvía para la producción de éste en vez de para aceites bases, produciendo escasez en su suministro.

Comportamiento actual del mercado de regeneración de aceites lubricantes usados

Existe una mala opinión respecto al aceite regenerado; aproximadamente un 80% de los consumidores opina que su calidad es mala. La calidad es el factor más importante a considerar seguido por el precio.

También es de notar la preferencia por el aceite envasado antes que por el aceite a granel. Sólo el 35% de los consumidores compra aceite a granel, pues la mayoría lo considera de mala calidad y muchas veces adulterado.

La mayor parte de comerciantes no venden aceites lubricantes regenerados porque lo consideran de mala calidad y faltos de garantía. Además, aproximadamente un 30% del aceite regenerado es comercializado por ambulantes o fabricantes desconocidos, el cual constituye el segmento de productores no identificados, que esta produciendo aceites de la peor calidad.

CUADRO N° 1
IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS LUBRICANTES (MBLS)
1999 - 2005

Año	Productos lubricantes
1995	102,3
1996	35,9
1997	0,0
1998	640,8
1999	567,1
2000	486,0
2001	464,7
2002	516,0
2003	573,4
2004	597,6
2005	708,4



Fuente: MEM-DGH

CUADRO N° 2
% DE BASES LUBRICANTES IMPORTADAS (MBLS)
2001- 2005

Año	Productos lubricantes	Bases lubricantes	% de Bases lubricantes
2005	708,36	558,9	78,9
2004	597,55	580,4	97,1
2003	573,39	560,5	97,8
2002	516	503,9	97,7
2001	464,7	452,2	97,3
Promedio			93,7

CUADRO N° 3

EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS LUBRICANTES (MBLS)
2001 - 2005

Año	Bases lubricantes	Aceites lubricantes	Total
2001	0,10	6,70	6,80
2002	0,20	52,90	53,10
2003	0,05	59,01	59,06
2004	0,29	47,07	47,36
2005	1,69	824,95	826,64

Fuente: MEM-DGH



BALANZA COMERCIAL (MBLS)
2001-2005

Año	Importación			Exportación		
	Aceites lubricantes	Bases lubricantes	Total	Aceites lubricantes	Bases lubricantes	Total
2001	44,4	407,8	452,20	6,70	0,10	6,80
2002	28,9	475,0	503,90	52,90	0,20	53,10
2003	42,79	517,7	560,50	59,01	0,05	59,06
2004	47,68	532,7	580,41	47,07	0,29	47,36
2005	96,58	588,6	685,16	824,95	1,69	826,64

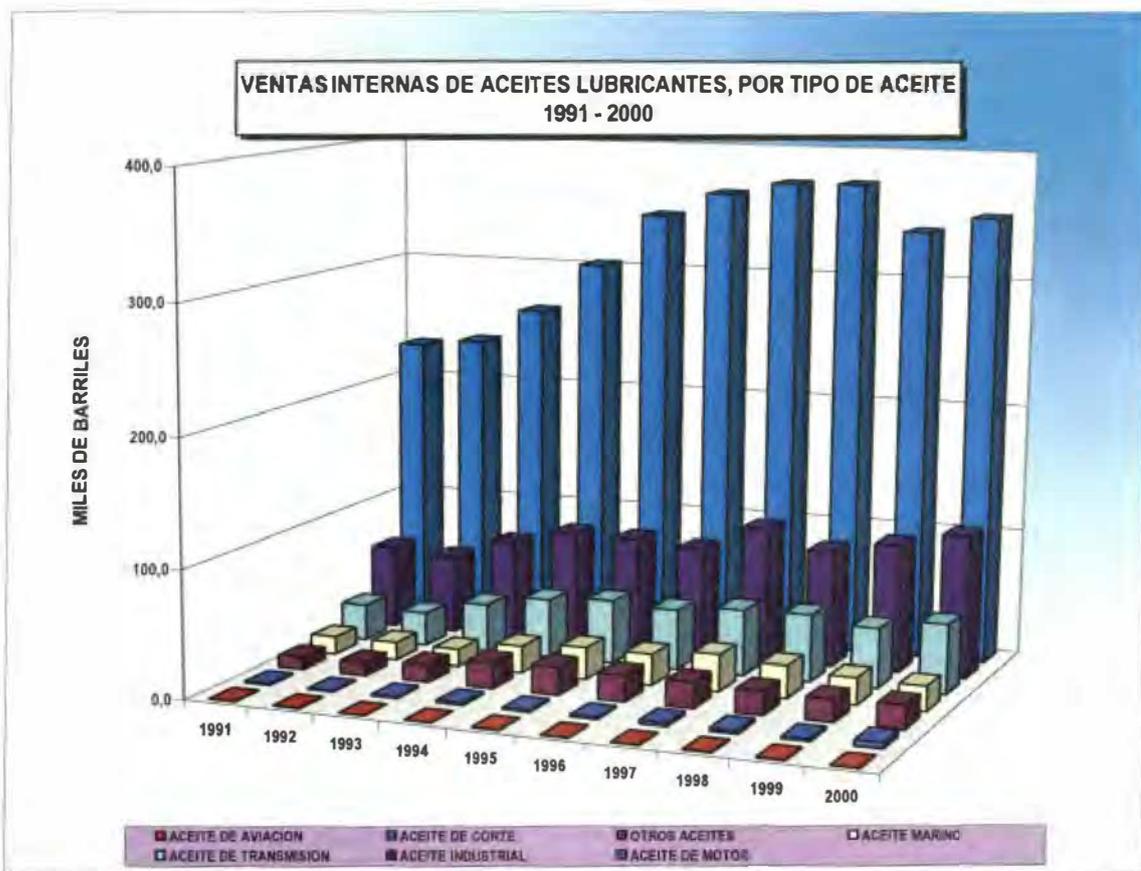
**CUADRO N° 4
VENTA DE ACEITES LUBRICANTES, POR TIPO DE ACEITE**

1991 - 2000

(MBLS)

TIPOS DE ACEITE	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ACEITE DE MOTOR	228,2	233,8	261,9	301,7	344,0	363,4	373,1	374,1	338,7	351,0
ACEITE DE TRANSMISION	28,6	26,6	38,0	46,2	50,0	47,4	51,9	52,8	46,8	54,4
AUTOMATICA	6,3	5,9	7,6	9,7	12,3	13,2	13,9	11,5	9,6	9,3
MECANICA	22,3	20,7	30,4	36,5	37,7	34,2	38,0	41,3	37,2	45,1
ACEITE INDUSTRIAL	65,8	62,3	78,3	89,7	89,0	85,4	105,8	92,0	100,9	111,6
ACEITE DE CORTE	1,2	0,9	1,3	1,9	1,7	1,4	2,5	2,3	1,6	4,4
ACEITE MARINO	14,0	14,2	13,3	20,8	24,6	24,2	28,8	25,4	21,1	19,6
ACEITE DE AVIACION	0,4	0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,7	0,4	0,1
OTROS ACEITES	9,5	10,0	13,2	19,6	21,5	20,4	20,3	18,6	17,5	18,1
TOTAL	347,7	348,3	406,0	479,9	531,1	542,5	582,7	565,9	526,9	559,3

Fuente: MEM-DGH



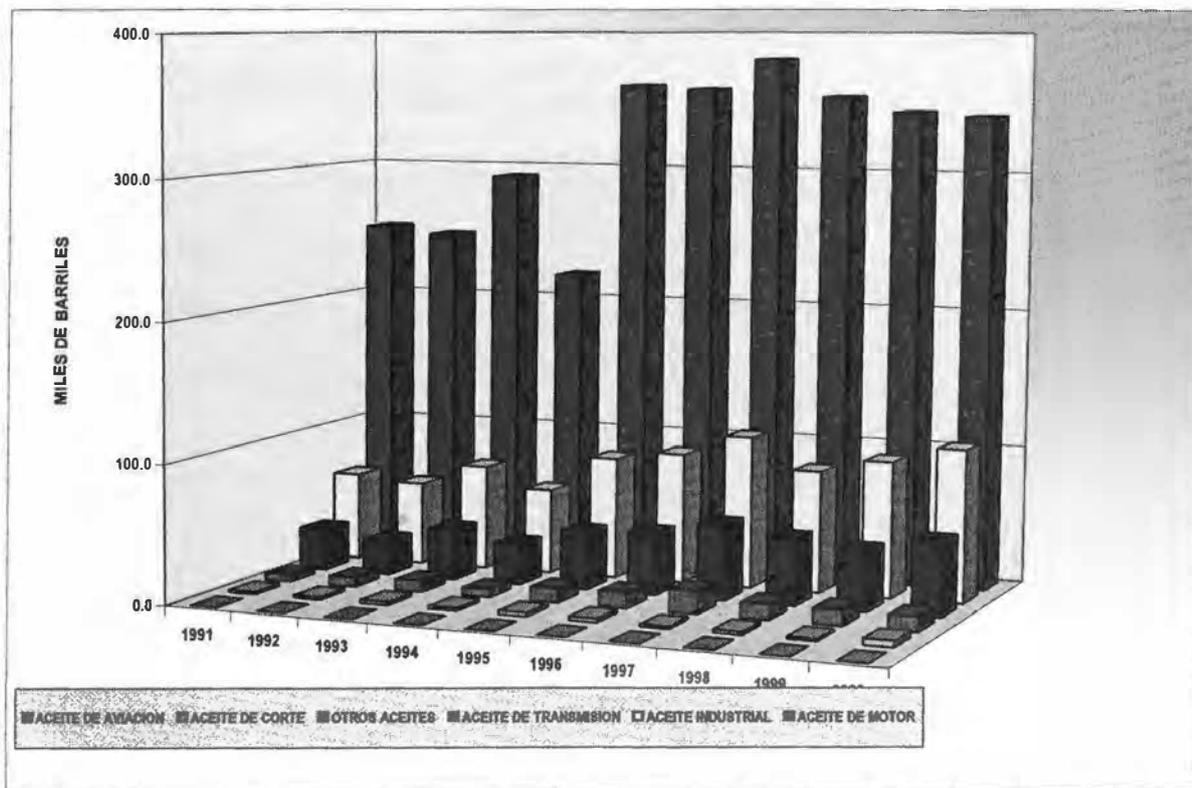
**CUADRO N° 5
PRODUCCIÓN DE ACEITES LUBRICANTES, POR TIPO DE ACEITE**

1991 - 2000

(MBLS)

TIPOS DE ACEITE	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ACEITE DE MOTOR	250.7	246.2	291.6	217.5	361.1	358.5	380.7	353.7	343.4	340.9
ACEITE DE TRANSMISION	30.2	25.0	36.9	29.2	41.6	44.3	54.1	47.4	42.6	52.4
AUTOMATICA	6.3	5.4	7.1	6.1	12.0	12.3	13.8	9.9	8.5	8.1
MECANICA	23.9	19.6	29.8	23.1	29.6	32.0	40.3	37.5	34.1	44.3
ACEITE INDUSTRIAL	64.0	60.0	76.0	61.2	88.0	94.2	109.3	87.5	97.5	109.0
ACEITE DE CORTE	1.7	1.8	2.3	2.0	2.7	2.7	1.7	2.3	1.6	4.7
ACEITE MARINO	15.9	16.0	15.4	15.5	27.9	27.7	25.0	22.7	19.5	20.3
ACEITE DE AVIACION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.0	0.1
OTROS ACEITES	5.0	6.6	8.0	5.8	10.0	11.2	16.1	11.0	11.2	10.6
TOTAL	367.5	355.6	430.2	331.2	531.4	538.7	587.0	525.0	515.9	538.1
%AUTOMOTOR	68	69	68	66	68	67	65	67	67	63
%PROMEDIO	67									

Fuente: MEM-DGH



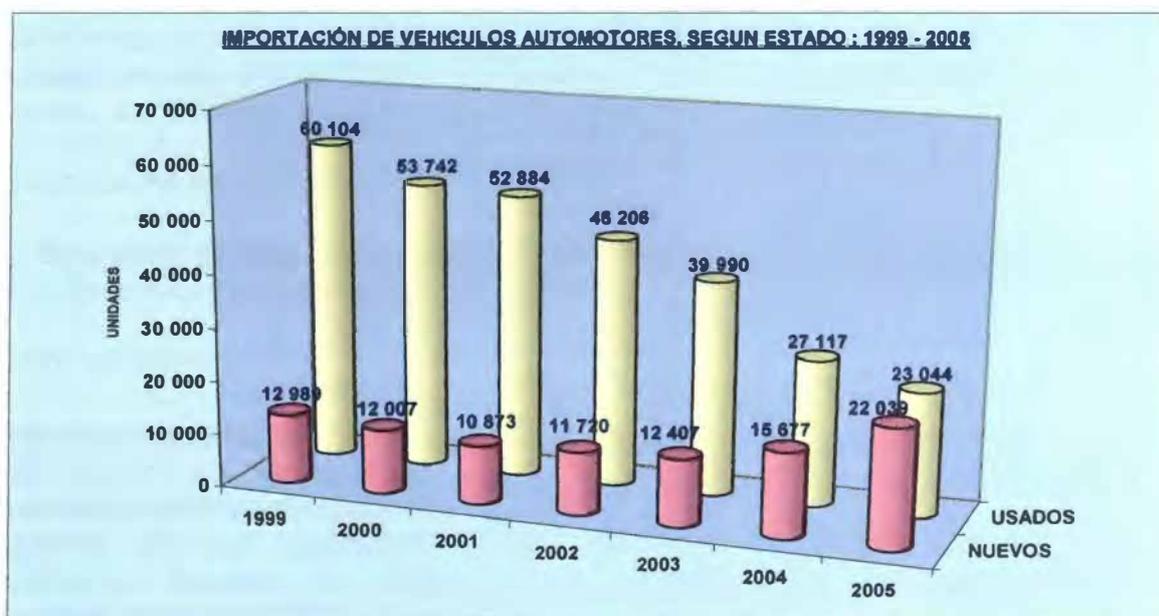
CUADRO N° 6

PERU: IMPORTACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, SEGÚN ESTADO Y CLASE VEHICULAR 1999 -2005

VEHICULAR	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	73 093	65 749	63 757	57 926	52 487	42 794	45 063
Autos ST.Wagon	48 864	42 093	49 304	45 417	40 222	28 367	33 865
Camionetas	13 753	16 099	10 686	10 984	10 736	12 052	8 180
Camiones	8 432	5 976	2 094	906	786	1 486	1 262
Buses y chasis	1 534	1 207	324	285	539	675	661
Tracto Camiones	-	-	926	275	193	214	1 115
Remoque y Semiremoque	510	374	423	59	11	-	-
NUEVOS	12 989	12 007	10 873	11 720	12 407	15 677	22 039
Autos ST.Wagon	8 243	5 355	5 698	5 288	5 752	6 056	13 239
Camionetas	3 990	5 781	4 287	5 602	5 696	7 941	6 246
Camiones	563	658	618	446	564	994	958
Buses y chasis	193	213	135	232	284	472	484
Tracto Camiones	-	-	80	126	193	214	1 112
Remoque y Semiremoque	-	-	55	26	8	-	-
USADOS	60 104	53 742	52 884	46 206	39 990	27 117	23 044
Autos ST.Wagon	40 621	36 738	43 606	40 129	34 470	22 311	20 626
Camionetas	9 763	10 318	6 399	5 382	5 040	4 111	1 934
Camiones	7 869	5 318	1 476	460	222	492	304
Buses y chasis	1 341	994	189	53	255	203	177
Tracto Camiones	-	-	846	149	-	-	3
Remoque y Semiremoque	510	374	368	33	3	-	-

Fuente: Asociación Automotriz del Perú S.A.-AAP, Automás

Elaboración: OGPP - DIRECCION DE INFORMACION DE GESTION.



7. PROBLEMAS QUE OCASIONAN LOS ACEITES LUBRICANTES USADOS EN LIMA METROPOLITANA

Uno de los residuos mas contaminantes que se dan en Lima es el derivado del uso y elaboración de los aceites lubricantes. Los aceites usados son un agente contaminante de consideración, si se tiene presente la cantidad anual vertida al medio ambiente y su difícil destrucción por medios naturales.

Además de su carácter orgánico en sí, estos aceites contienen proporciones apreciables de plomo y aditivos de distinta naturaleza que agudizan el carácter contaminante de los mismos.

Actualmente el aceite lubricante usado, es empleado en grandes cantidades como combustible para los hornos de las ladrilleras, ocasionando, de esta forma, un grave problema de contaminación atmosférica al verterse a la atmósfera grandes cantidades de gases y sustancias tóxicas.

Miles de barriles son incorporados al mercado de combustibles, particularmente en hornos y calderas de industrias medianas y pequeñas, como talleres de fundición, talleres de metalmecánica, textileras, siderúrgicas pequeñas, fábricas de confecciones, etc. y en el sector de servicios especialmente en las lavanderías.

Puede observarse que en los establecimientos llamados Lavadoras, o aquellos en cualquier otra categoría donde se hacen lavado de vehículos, son los que mayores cantidades de lodo generan. Algunos lubricentros también ejercen estas labores y viceversa; es recomendable entonces definir con precisión las actividades de los establecimientos mediante un censo de los mismos.

Los desechos sólidos más comunes generados en los establecimientos, sin incluir desechos de la trampa de grasa.

Son los siguientes:

- **Filtros de aceite:** Se generan como producto de la sustitución de los filtros deteriorados por su continuo uso; generalmente el cambio de aceite de un automotor está ligado al cambio de filtro.
- **Aserrín:** Se usa ampliamente como agente de limpieza primario cuando ocurre un derrame de aceite, primero se limpia con aserrín y luego se enjuaga con agua y desengrasante.
- **Arena:** También se usa como agente limpiador de derrames. Se encontró que además se usa como aglutinador del residuo aceitoso generado en la trampa de grasa.

- **Trapos:** Son usados para limpieza, que puede darse sobre superficies del vehículo, como son la parte superior del motor y la zona periférica del drenaje del cárter, o bien el envase del aceite y el aseo personal del operario.
- **Cartones:** Son usados como medio para captar derrames protegiendo así al piso, y para evitar el contacto del operario con el suelo, cuando este ejecuta los trabajos.
- **Envases plásticos y metálicos:** Como ejemplo del reuso de reservorios plásticos y metálicos contaminados con aceite, algunas empresas los regalan a personas comunes, las mismas que pueden usarlas como recipientes de combustibles, y para almacenar agua potable. Estos también pueden usarse como recipiente para la venta de lubricante a granel.

En la mayoría de establecimientos se mezclan los aceites usados con otras sustancias, principalmente la grasa de la trampa. Existen establecimientos que usan un tanque separador, el mismo que sirve como mecanismo de remoción de aceite del agua que se exprime desde esponjas de limpieza y trapos; el aceite separado se deposita en el reservorio de aceites usados, por lo cual es presumible que contengan trazas de agua y sustancias químicas, como solventes, detergentes y desengrasantes.

Hay establecimientos que almacenan los filtros en tanque, que es entregado a personas que recogen chatarra. Otros manejan los filtros usados como desechos comunes, es decir se colocan junto a los residuos comerciales y domésticos, en sacos o fundas, e inclusive cartones, para ser colocados en la calle con el objeto de que los retire la compañía local de recolección de basura, situación similar ocurre con trapos y aserrín contaminado con aceite, los cuales son arrojados a la basura junto con materiales libres de aceite.

Tampoco es raro que la gente rural deposite el aceite usado en las letrinas de fosa para evitar el mal olor y las cucarachas o que más de la mitad de los dueños de lubricentros y talleres automotores lo viertan en calles, suelos, quebradas, basureros, tuberías de aguas negras y cunetas, mientras que el resto lo venden. También se observa que los puntos de buses y microbuses son focos de contaminación directa por estos aceites, pues más de la mitad lo desecha en los alrededores.

Pero estas formas de eliminación han traído consecuencias ecológicas nefastas sin siquiera advertirlo, pues el aceite derramado en el suelo se ha infiltrado a los mantos acuíferos, y el depositado en desagües se ha ido directamente a los ríos y al mar.

A corto plazo no se puede ver el problema del impacto ambiental, pues la infiltración del aceite a los mantos acuíferos es lenta y para que se degrade estamos hablando de cientos de años.

El agua contaminada con aceite no es apta para el consumo humano. Un problema del aceite es su condición insoluble, por lo que forma una película aceitosa que bloquea la luz solar y reduce el paso de oxígeno, tan necesario para el desarrollo de los seres acuáticos.

Según la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos (EPA), los productos químicos y metales pesados tóxicos provenientes del motor en apenas un cambio de aceite, es decir un galón, pueden contaminar permanentemente un millón de galones de agua dulce.

El impacto es grave, cada vez que se usa aceite quemado como herbicida, en las chacras por ejemplo, se interrumpe el proceso natural de fotosíntesis, además de que las plantas absorben los componentes químicos.

El aceite regado en el suelo o la maleza, por ejemplo, no puede degradarse por efecto del sol y contaminan el aire, pues la mayoría de sus componentes no es volátil; sin embargo, posee un alto poder calorífico que permite aprovecharlo como combustible. Al quemar el aceite a temperaturas altísimas, los contaminantes del aire que surgen durante la combustión completa del aceite se minimizan, y al instalar un purificador de gases a la salida de los hornos básicamente no se estaría contaminando. Aunque la quema del aceite no es el único método de eliminación del aceite usado se le considera el más conveniente, pues el reciclaje resulta muy caro

Con respecto a la capacitación que se proporciona al personal destinado a la manipulación de los aceites lubricantes usados y residuos contaminados, se observa que sólo las compañías grandes tales como Shell, Mobil, Castrol, etc. proporcionan algunas charlas y cursos referentes a los tipos, manejos y aplicaciones de aceites.

Como sabemos, en casi la mayor parte de los establecimientos limeños y en todo el país, el personal demuestra un bajo nivel de instrucción, debido a que en todos los sectores predominan trabajadores con instrucción primaria o secundaria.

Empresarios admiten conocer que en algunas industrias usan mezclas de combustibles con aceites usados, pero no admiten que ellos mismos estén utilizando estas mezclas, principalmente por temor a multas por parte de la autoridad ambiental.

Buena parte de los propietarios consideran conveniente la reglamentación de la actividad para que no se utilice el aceite usado sin tratar, lo cual está generando exceso de humo en chimeneas y dificulta un poco la parte operativa.

En este sentido, debe usarse la regeneración de aceites usados, investigando nuevas tecnologías de regeneración que produzcan aceites usados de buena calidad con los menores costos y con menor generación de residuos posibles. Desgraciadamente, debido a las fuertes inversiones, así como sus altos costos de gestión, es necesario usar la combustión como alternativa, pues se beneficia el empresario y el medio ambiente. El aceite que se recolecte ya no irá al suelo ni al agua.

La combustión controlada es una vía adecuada económicamente y aceptable ambientalmente. Su desplazamiento a la reutilización como lubricante se hará a

medida que se modifiquen las actuales y se construyan nuevas plantas de regeneración que garanticen una capacidad de tratamiento adecuado a la regeneración, una menor producción de residuos y su viabilidad económica.

La transformación del aceite usado a energético, requiere la aplicación de un tratamiento tendiente a adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consistente básicamente en la aplicación de dos etapas así: a) adecuación de aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y b) remoción de partículas finas mediante procesos de sedimentación y centrifugación.

Estas etapas involucran la adición de desemulsificantes, para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua. Una vez recuperadas las características del aceite, con el fin de lograr un combustible limpio de contaminantes, podrá usarse como combustible limpio de contaminantes y podrá usarse como energético en mezclas simples. Luego de la operación de separación, se forma un lodo con alto contenido de metales pesados. Las prácticas internacionales establecen 4 opciones de tratamiento de estos lodos, mismos que se exponen en el anexo 16.6 de este manual.

En el caso peruano, diremos que la alternativa más adecuada es el encapsulamiento en clinker para producir cemento, recomendándose realizar pruebas en algunas de estas plantas.

Se hace necesaria la intervención del estado en la implementación y cumplimiento de una gestión integral en el manejo de estos peligrosos residuos, haciendo énfasis en el acceso a toda la información referente al tema, ya que la ignorancia de los generadores de estos residuos constituye el problema más urgente.

La experiencia en la recolección y el aprovechamiento del aceite impulsará a una campaña nacional de recolección, producto de convenios entre empresas privadas y las autoridades competentes. De esta manera se incrementaran los volúmenes recolectados y la gente tomará conciencia sobre la adecuada disposición de este aceite residual y lo verá como un negocio.

En otros países, a las personas o empresas que recolectan el aceite quemado y lo aprovechan les pagan. Aquí pagaríamos por conseguirlo.

Esta iniciativa de recolectar el aceite usado permitiría la incorporación de otras industrias. Buscando sentar un precedente respecto al destino final del aceite usado del parque automotor, que se puede eliminar sin contaminar el medio ambiente.

8. POSIBLES SITIOS DE ACOPIO

Los lugares de acopio de Aceites Lubricantes Usados en su mayor parte lo constituyen los lubricentros, grifos, estaciones de servicio, refinerías y las propias productoras de lubricantes.

Así también, los propietarios de vehículos automotores que realizan cambios de aceite en sus casas o vía pública y no cuentan con un lugar para disponer adecuadamente el aceite usado y sus envases, usarán las estaciones de servicio a través de procedimientos y metodología para el acopio de aceites.

Luego de esta operación, los lubricantes usados serán recolectados y transportados por empresas autorizadas por la autoridad competente.

9. PROPUESTAS ESTRATÉGICAS DE REDUCCIÓN, RECICLAJE E INFRAESTRUCTURA

9.1 Reducción

- Establecer incentivos que ayuden a reducir los contaminantes en la fuente
 1. Otorgar incentivos a las industrias que establezcan técnicas innovadoras en el proceso de producción.
 2. Conceder exenciones a empresas que promuevan el reciclaje para la reducción de envases de lubricantes.
- Concientizar a los sectores sobre los beneficios de reducir la generación de aceites lubricantes usados.
 1. Desarrollar campañas agresivas de educación que impacten a la población en general.
 2. Desarrollar campañas de publicidad dirigidas a la industria y el comercio.
 3. Instar a la población a comprar productos lubricantes de calidad y reciclables, mediante campañas publicitarias.
 4. Fomentar el establecimiento de Institutos Técnicos que preparen profesionales eficientes en la reparación de equipos de la industria automotriz y otros equipos relacionados a la industria de aceites lubricantes para reducir los contaminantes.
 5. Revisar los currículas en las escuelas vocacionales del sistema público para incluir cursos sobre el manejo de aceites usados.
 6. Informar a la comunidad sobre los procedimientos y técnicas que ayuden a reducir la generación de aceites usados.
 7. Preparar guías publicitarias sobre la reducción de aceites usados.
 8. Ampliar y diversificar los talleres y conferencias para promover y fomentar la reducción como método prioritario para el manejo de los aceites lubricantes usados.

- Revisión minuciosa de la legislación vigente para mejorar la implantación de las políticas de reducción.
- Lograr que las agencias estatales implanten la política pública de reducción de aceites lubricantes usados y que provean los recursos necesarios para el progreso de sus programas.
 1. Asignar personal técnico especializado, equipo y recursos fiscales.
 2. Diseñar guías para la creación e implantación de programas y proyectos para cada sector.
 3. Desarrollar criterios para evaluar la efectividad de los programas y proyectos.

9.2 Reciclaje

- Educar y concientizar a los ciudadanos a través de los medios de comunicación sobre el reciclaje de aceites usados no sólo en Lima sino a nivel nacional.
 1. Realizar campañas de concientización ciudadana mediante los medios de comunicación, prensa escrita, radio y televisión como método para captar la atención del público para que reciclen.
 2. Mantener a los ciudadanos informados en cuanto al progreso de los programas y proyectos de reciclaje vigentes a través de Internet y publicaciones periódicas.
 3. Concientizar a los ciudadanos de que el consumidor directo es el responsable directo de la generación de aceites usados por ende, es parte fundamental en la solución del problema.
 4. Fomentar el diálogo abierto en la radio y TV con el fin de presentar programas de reciclaje existentes y a la vez estimular la participación de los ciudadanos limeños.
 5. Publicar mensual de la ubicación de las instalaciones disponibles o centros de acopio para recuperar los aceites lubricantes usados así como los horarios de recogida.
- Incluir el tema de aceites lubricantes usados en el currícula ambiental del Sistema educativo.
 1. Implantar programas pilotos en las escuelas y colegios.
 2. Diseñar criterios para evaluar el progreso y efectividad de los programas.
 3. Extender el programa a todo el sistema educativo.

- Educar al ciudadano para que tome conciencia de la importancia que tiene el manejo y disposición adecuada de los aceites lubricantes usados.
 1. Premiar y reconocer públicamente los esfuerzos de las comunidades de forma que se estimule el progreso de los programas de reciclaje implantados.
 2. Programar campañas de limpieza y reciclaje de aceites lubricantes usados.
 3. Auspiciar y organizar eventos de recreación en Lima para que se fomente la reducción en la generación y el reciclaje de aceites lubricantes usados.
 4. Preparar folletos educativos para todos los niveles académicos.
 5. Suplir a las bibliotecas y organizaciones ambientales y comunitarias sin fines de lucro, información sobre diversos temas de aceites lubricantes usados.
- Integrar el tema de aceites lubricantes usados como curso de educación para profesionales.
 1. Diseñar cursos y establecer alianzas con el sector académico y colegios profesionales para que ofrezcan estos cursos.
 2. Incluir como requisito a los coordinadores de reciclaje municipal y de agencias así como administradores municipales tomar cursos de educación continua en reciclaje de aceites usados.
- Evaluar la eficiencia y efectividad de los programas de reciclaje de aceites lubricantes usados.
 1. Desarrollar metodologías para evaluar el progreso de la implantación de los programas.
 2. Realizar evaluaciones periódicas de los programas de reciclaje.
- Ampliar las disposiciones establecidas en la Ley en cuanto a la asignación de presupuesto a los programas de reciclaje municipales.
 1. Realizar estudios de viabilidad económica que determinen el presupuesto necesario para el funcionamiento de los programas municipales de reciclaje.
 2. Estipular el porcentaje del presupuesto municipal que será asignado al Programa de Reciclaje Municipal.

- Facilitar el desarrollo de una infraestructura para propiciar la recuperación de aceites lubricantes usados en los nuevos desarrollos de vivienda de Lima.
- Promover la autosuficiencia de los programas de reciclaje municipales.
 1. Favorecer la concesión de fondos a los municipios que demuestren el grado de avance esperado en los programas implantados.
 2. Estimular la búsqueda de fuentes de financiamiento externo.
 3. Establecer áreas de inversión prioritarias
- Enmendar la Ley de Municipalidades para responsabilizarlos por aspectos de reducción, reuso y reciclaje.
 1. Ampliar el alcance de la misma en términos del manejo de los aceites lubricantes usados para que incorpore aspectos de reducción, reuso, regeneración y reciclaje.
 2. Establecer clara y detalladamente las responsabilidades de las municipalidades en cuanto al manejo de los aceites usados.
 3. Hacer obligatorio la separación de los materiales reciclables en la fuente.
- Reconceptualizar el enfoque y fortalecer los programas de regeneración, reciclaje y reuso de aceites usados.
 1. Impulsar el reciclaje como un ahorro en costos por disposición, acarreo, espacio y otros costos evitados.
 2. Impulsar el reciclaje como actividad prioritaria y no secundaria al recogido de los aceites usados.
 3. Realizar un análisis de costo beneficio para demostrar los beneficios sociales de los programas de reciclaje.
 4. Aumentar el número de programas de reciclaje concediendo prioridad a las áreas que aún no han sido intervenidas.
 5. Ampliar el alcance de los proyectos y actividades de reciclaje.
 6. Incentivar la separación de materiales en la fuente.
 7. Facilitar a los ciudadanos opciones viables y costos efectivos para que recuperen los materiales que se producen en sus hogares.
 8. Establecer tarifas de recogido de los residuos domésticos.

9. Establecer programas en todas las agencias y corporaciones públicas.
 10. Analizar las estadísticas relacionadas con la producción y manejo de materiales con potencial reciclable en los sectores públicos y privados, para determinar los cursos de acción a fin de mejorar los programas de reciclaje.
- Promover la compra de productos fabricados con aceites lubricantes usados regenerados y reciclados.

Desarrollar campañas promocionales sobre estos productos y fomentar la compra de los mismos.
 - Aumentar la tasa de recuperación de aceite lubricante usado en Lima.
 1. Promocionar los centros de recolección de aceites lubricantes usados y diseñar una campaña educativa que enfatice los beneficios de recuperar el aceite lubricante usado.
 2. Colaborar en la revisión de la reglamentación sobre el manejo y disposición de los filtros de aceite de los vehículos de motor.

9.3 Infraestructura

- Identificar la disponibilidad de espacio para el desarrollo de la infraestructura.
 1. Crear un inventario, en formato digital, de lugares y estructuras disponibles.
 2. Actualizar periódicamente el inventario.
 3. Realizar alianzas con agencias gubernamentales para la transferencia y/o compra de terrenos o infraestructura con posibilidad de uso para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- Fortalecer la capacidad de las municipalidades para prestar los servicios de recolección, transferencia, transporte y disposición final de los aceites usados municipales.
 1. Distribuir de acuerdo a las necesidades de manejo y disposición las instalaciones a desarrollarse.
 2. Identificar el tipo de infraestructura necesaria.
 3. Desarrollar una lista de proyectos a base de las necesidades y establecer prioridades de acuerdo a los beneficios que estos pueden ofrecer a la solución del problema.

4. Construir las instalaciones identificadas conforme a la prioridad que se le asigne.
 5. Establecer instalaciones para viabilizar el manejo de aceites lubricantes usados.
 6. Realizar mejoras y proveer mantenimiento en las instalaciones existentes.
- Asegurar el funcionamiento eficiente de la infraestructura para el manejo de lubricantes usados y sus residuos.
 1. Asistir técnicamente a los operadores de las instalaciones.
 2. Evaluar la efectividad de los métodos de inspección utilizados.
 3. Realizar evaluaciones de los impactos de la infraestructura existente y la propuesta.
 4. Velar que las instalaciones existentes funcionen a la capacidad de diseño y ordenar la corrección de fallas o problemas en las mismas.
 5. Monitorear el programa de mantenimiento de las instalaciones.
 - Promover el desarrollo de infraestructura y tecnología innovadoras y ambientalmente seguras.
 1. Educar a los ciudadanos sobre nuevas tecnologías.
 2. Fomentar en las universidades, la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.
 3. Fomentar el desarrollo de tecnología alterna.
 - Atender las necesidades específicas de las comunidades aledañas a la infraestructura.
 1. Realizar estudio de justicia ambiental para cada instalación propuesta.
 2. Efectuar reuniones con la comunidad para orientar, educar y atender planteamientos relacionados con la infraestructura propuesta.
 3. Dar participación a los organismos comunitarios en los procesos de planificación y diseño de proyectos ambientalmente seguros para el manejo de lubricantes usados y sus residuos.
 4. Establecer mecanismos para aumentar y fortalecer la sustentabilidad financiera, operativa y ambiental en las instalaciones de manejo.

- Constituir instalaciones para manejar escombros de construcción y demolición.
 1. Identificar y recuperar los tipos de materiales reciclables generados durante los procesos de construcción y de demolición.
 2. Establecer programas pilotos para la recuperación de estos materiales y expandirlos según su necesidad.

10. PROPUESTAS ESTRATÉGICAS DE MERCADO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS.

10.1 Mercado

- Estimular el establecimiento de nuevas empresas de reciclaje (privadas, de autogestión comunitaria, entre otras) y expansión de las existentes.
 1. Ofrecer apoyo técnico a los proponentes de proyectos con potencial de desarrollo.
 2. Mantener, ampliar y establecer alianzas estratégicas o acuerdos de cooperación con otras entidades públicas.
 3. Desarrollar una base de datos actualizada y disponible en Internet relacionada a las industrias de reciclaje que incluya, pero sin limitarse a: actividad, tipo de material, ubicación y capacidad operacional.
- Promover un mercado sostenible para aceites lubricantes usados regenerados o reciclados.

Llevar a cabo estudios para conocer las tendencias del mercado local e internacional del aceite lubricante usado regenerado o reciclado; recibir asesoramiento de expertos en estos mercados.
- Promocionar la industria del reciclaje, la regeneración y los incentivos contributivos que aplican a ésta.
 1. Participar en pabellones y exposiciones nacionales e internacionales.
 2. Organizar convenciones para empresarios en el área de reciclaje.
 3. Organizar demostraciones de productos elaborados con lubricantes reciclados.
 4. Promover la manufactura de lubricantes con aceites base regenerados.
- Desarrollar parques industriales dedicados a la regeneración de aceites lubricante usados recuperados.
 1. Inventariar los parques industriales en desuso, administrados por el estado.

2. Establecer alianzas estratégicas con las agencias gubernamentales que administran los espacios o terrenos disponibles para establecer empresas de reciclaje.
- Propiciar el aumento en la demanda por la compra de productos generados a partir de aceites regenerados.
 1. Promocionar productos fabricados usando aceites regenerados y reciclados en Lima Metropolitana.
 2. Estimular que el Gobierno utilice su poder adquisitivo para la compra de aceites regenerados y los productos fabricados con estos.
 - Fortalecer la Oficina de Desarrollo de Mercados e Industrias para asesorar técnica e integralmente a los procesadores y fabricantes de materiales reciclables.
 1. Identificar fuentes de financiamiento externo.
 2. Asignar personal en las empresas públicas competentes para que promueva el mercado de regeneración y reciclaje.
 - Hacer evidente el costo-efectividad de los programas y proyectos de regeneración en términos del costo evitado por disposición, la salud y el medio ambiente.

Evidenciar mediante estudios económicos, la rentabilidad de la industria de regeneración y reciclaje de manera que modifique la percepción que tienen los sectores públicos y privados sobre este método de manejo de aceites lubricantes usados.

- Establecer cargos por la importación de lubricantes cuyo empaque no tenga el potencial de ser reciclado.
 1. Realizar estudio económico para determinar el monto del cargo y el impacto del mismo sobre el consumidor.
 2. Identificar los aceites lubricantes importados cuya composición no permita el manejo adecuado de los mismos.

10.2 Participación ciudadana

- Proveer educación sobre el manejo de lubricantes usados y sus residuos para asegurar una participación ciudadana efectiva.
 1. Identificar en las comunidades aquellos líderes que tienen poder decisional y de convocatoria.
 2. Ofrecer periódicamente talleres, reuniones y conferencias que expongan el problema de manejo y disposición de los residuos y presenten alternativas para su solución.
 3. Brindar a todos los sectores de la población acceso a la información.
 4. Establecer acuerdos colaborativos con el sector académico para desarrollar proyectos y actividades alusivos a la regeneración, reuso y reciclaje de aceites lubricantes usados.
 5. Desarrollar acuerdos con canales de televisión y emisoras de radio para difundir comerciales informativos en las horas de mayor audiencia.
- Fomentar la participación comunitaria en las fases de planificación y operación de los programas y proyectos.
 1. Incorporar las recomendaciones e ideas de los ciudadanos en las etapas iniciales del proceso mediante: grupos focales, entrevistas, foros, entre otros.
 2. Invitar a las comunidades a exponer sus necesidades de forma clara y precisa.
 3. Concienciar a los ciudadanos del derecho a participar en las fases iniciales de los proyectos.
 4. Diseñar una campaña educativa agresiva y continua que resalte los beneficios que obtiene el ciudadano, la comunidad y el ambiente al participar de los programas y proyectos.
 5. Desarrollar mecanismos para que la comunidad participe de los procesos de evaluación de los proyectos pilotos.
 6. Establecer alianzas con organizaciones o líderes comunitarios que tengan credibilidad en las comunidades.
 7. Realizar reuniones entre grupos de interés y los jefes de agencias para dilucidar asuntos relacionados.

- Desalentar la proliferación de vertederos clandestinos para reducir la cantidad y toxicidad ocasionada por éstos.
 1. Realizar inventarios de vertederos clandestinos.
 2. Educar a las comunidades sobre los daños asociados a los vertederos clandestinos como método para evitar la proliferación de éstos.
 3. Diseñar un plan de trabajo para realizar labores de limpieza.
 4. Fomentar campañas de limpiezas periódicas.
- Establecer un proceso de retroalimentación entre comunidades y gobierno.
 1. Mantener mecanismos efectivos de comunicación.
 2. Designar personas contactos entre las autoridades competentes y la comunidad.
 3. Establecer líneas telefónicas directas para que los ciudadanos se expresen.
 4. Desarrollar un proceso interactivo en Internet (foros) para que los ciudadanos intercambien expresiones con funcionarios de las empresas estatales competentes (DIGESA, DGAA, INDECOPI, etc.).

11. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Para efectivizar el manejo de aceites lubricantes usados es necesario crear una oficina o dependencia dentro de DIGESA. Esto requiere disponer de recursos fiscales y privados para cubrir los gastos que implica implantar a la complicada realidad limeña un Plan integral sobre el manejo de estos peligrosos residuos.

Dichos costos incluyen recursos humanos, infraestructura, inversiones en tecnologías de punta, reciclaje y aquellos relacionados con el desarrollo de mercados y participación ciudadana. Dentro de estos últimos podemos mencionar los gastos en educación que serían incurridos por el Ministerio de Educación y universidades que permitan ejecutar estrategias asociadas a esta área. También se incluyen gastos en comunicaciones (prensa, radio, televisión, presentaciones, conferencias, exhibiciones, distribución de literatura) tanto de producción, pautas, o costo de contratar figuras públicas.

Los gastos fiscales serían cubiertos por empresas públicas como INDECOPI, OSINERG, DIGESA, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Educación, CONAM, Ministerio de Salud, Petroperú, y demás empresas relacionadas.

En caso del financiamiento puede darse a través de empresas privadas nacionales e internacionales que se encuentran muy comprometidas con el medio ambiente. Así tenemos empresas bancarias como el BID y el BIF, empresas productoras de aceites lubricantes como SHELL, Mobil, Castrol, etc. y las empresas recicladoras Marte E.I.R.L., Cilsa, Atex Oil, Mayco.

Pero sobre todo es muy importante el apoyo de los medios de comunicación, ya que es la mejor forma de llegar a concientizar a los ciudadanos limeños y empresarios en general.

12. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO INTEGRAL: ENCADENAMIENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL ACEITE LUBRICANTE USADO

El ciclo de vida de los aceites lubricantes usados se inicia desde el momento mismo de su producción por parte del fabricante de lubricantes terminados. Aunque los lubricantes terminados no son considerados de ninguna manera residuos peligrosos, a partir de ellos se inicia el ciclo de los aceites lubricantes usados y de allí el compromiso de los productores con la adecuada disposición final de los residuos generados.

La cadena del aceite lubricante usado está compuesta por:

- Productor
- Generador
- Acopiador
- Transportador
- Almacenador
- Procesador
- Dispositor final

A cada uno de ellos se le define a continuación su campo de acción, los requisitos de acceso a la cadena y sus responsabilidades. Todo ello estrictamente en el marco de las normas ambientales, sin perjuicio de las normas generales de comercio, locales o competentes a otras entidades del Estado.

12.1 PRODUCTOR DE LUBRICANTES TERMINADOS

12.1.1 Definición

Persona natural o jurídica que, debidamente autorizado por las autoridades competentes, produce y/o importa con fines comerciales bases de aceites y/o aceites nuevos lubricantes de motor, transmisión, hidráulicos, reductores y/o de circulación.

12.1.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad), o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.2 GENERADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.2.1 Definición

Cualquier persona cuya actividad produzca aceite lubricante usado. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia.

- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

12.3 ACOPIADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.3.1 Definición

Persona natural o jurídica debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente que en desarrollo de su actividad, acopia temporalmente aceite lubricante usado proveniente de uno o varios generadores en una cantidad igual o mayor a **100 kg/mes (26,5 galones/mes) y menor a 1,000 kg/mes (264 galones/mes)**, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades medidas.

12.3.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción. Quienes acopien cantidades inferiores a 10 kg/mes (26,5 galones/mes) están exentos del registro; no obstante la autoridad ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo con sus necesidades, podrá exigir el registro de estos acopiadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El acopiador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el acopio del aceite lubricante usado denominado centro de acopio, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales y, en general, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 12.3.3 Condiciones para el

Acopio) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Exigir copia de los análisis de PCB's a los conductores de la unidad de transporte que entreguen aceites lubricantes usados provenientes de empresas del sector eléctrico. Estos análisis deben ser realizados por laboratorios acreditados. Las concentraciones de PCB's no podrán sobrepasar los límites establecidos en el presente Manual (Tabla 2. Niveles de Contaminantes Permisibles en Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Entregar el aceite lubricante usado sólo a transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El acopiador deberá entregar el aceite lubricante usado a transportadores y receptores, autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 3.8 Procedimientos de Operación para la Carga y Descarga de Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Exigir certificado de movilización de aceite lubricante usado, al conductor de la unidad de transporte por cada entrega que se haga (Anexo 3. Formatos guía) y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibido el certificado.
- Exigir al transportador copia del certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado (Anexo 3. Formatos guía).
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el acopiador es solidariamente responsable con el generador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 13.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de cargue, transporte y descargue del mismo.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados

entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.3.3 Condiciones para el acopio

Un factor importante para disminuir los impactos ambientales en un sitio de acopio de aceites lubricantes usados, es contar con un lugar adecuado que reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad.

Para los nuevos sitios destinados a estas labores se deben contemplar, dentro de la planeación, los requisitos aquí descritos y para aquellos que ya están en funcionamiento se deben realizar todas las acciones posibles para alcanzar estos requerimientos.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, acopiar y entregar aceites lubricantes usados.

12.3.3.1 Área de cambio de aceites

- Estar claramente identificada.
- Los pisos deben construirse en material sólido e impermeable, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que en la medida de lo posible no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.
- No debe poseer ninguna conexión con el alcantarillado.
- Se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada, en especial si hay presencia de sustancias combustibles.
- Estar libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.

12.3.3.2 Embudo y/o sistema de drenaje

- Garantizar el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo, por medio de una manguera por gravedad o bombeo.
- Diseñado de manera tal que se eviten derrames, goteos o fugas de aceites lubricantes usados en la zona de trabajo.

12.3.3.3 Recipiente(s) de recibo

- Permitir trasladar el aceite lubricante usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta el centro de acopio de aceites lubricantes usados.
- Elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Contar con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados, del recipiente de recibo al tanque de acopio, se realice sin derrames, goteos o fugas.

12.3.3.4 Centro de acopio

- El acopio debe realizarse en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura, ambientalmente adecuada y que facilite el acceso del transportador.
- Estar claramente identificado.
- Los pisos deben construirse en material sólido e impermeable, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.
- No debe poseer ninguna conexión con el alcantarillado.
- Se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada.

12.3.3.5 Extintores

- Extintor con capacidad mínima de 20 libras de polvo químico seco o extintor multipropósito de 20 libras para el centro de acopio

- Recargado por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento.
- Estar localizado a una distancia máxima de diez (10) metros del centro de acopio de aceites lubricantes usados.
- El número de extintores estará definido por la autoridad ambiental competente y la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

12.3.3.6 Tanques de acopio

- Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y libres de corrosión, con capacidad máxima a 264 galones.
- Estar fabricados en materiales que no sean susceptibles a la corrosión.
- Que permitan el traslado por bombeo del aceite lubricante usado hacia la unidad de transporte, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas.
- Estar rotulados con las palabras ACEITE LUBRICANTE USADO, las cuales deberán estar visibles en todo momento, además de los rótulos acordes con la Norma Técnica Peruana NTP 900.051
- En el tanque debe rotularse la fecha de la última limpieza e inspección.
- Garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado acopiado.
- Contar con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.

12.3.3.7 Material oleofílico

Material adecuado para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes.

12.3.3.8 Recipiente para el drenaje de filtros y otros elementos impregnados con aceite lubricante usado

- Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.

- Contar con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite lubricante usado a la zona para almacenamiento temporal, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados al tanque superficial o tambor, se realice evitando derrames, goteos o fugas.

12.3.3.9 Elementos de protección personal

- Overol o ropa de trabajo.
- Botas o zapatos antideslizantes.
- Guantes resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Gafas de seguridad.

12.4 ALMACENADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.4.1 Definición

Persona natural o jurídica debidamente acreditada por la autoridad ambiental, que en desarrollo de su actividad almacena temporalmente aceite lubricante usado proveniente de uno o varios generadores o acopiadores en una cantidad igual o mayor a **1,000 Kg/mes (264 galones / mes)**, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses, de las cantidades medidas.

El almacenamiento debe realizarse en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral.

12.4.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El almacenador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles y, en general, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 12.4.3 Condiciones para el Almacenamiento) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Exigir copia de los análisis de PCB's a los conductores de la unidad de transporte que entreguen aceites lubricantes usados provenientes de empresas del sector

eléctrico. Estos análisis deben ser realizados por laboratorios acreditados. Las concentraciones de PCB's no podrán sobrepasar los límites establecidos en el presente Manual (Tabla 2. Niveles de Contaminantes Permisibles en Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Recibir y entregar el aceite lubricante usado a transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El almacenador deberá recibir y entregar el aceite lubricante usado a transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 13.8 Procedimientos de Operación para el Carga y Descarga de Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Exigir el certificado de movilización de aceite lubricante usado, al conductor de la unidad de transporte por cada entrega que se haga (Anexo 3. Formatos guía) y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibido el certificado.
- Exigir al transportador copia del certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado (Anexo 3. Formatos guía).
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el almacenador es solidariamente responsable con el generador y acopiador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de carga, transporte y descarga del mismo.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.4.3 Condiciones para el almacenamiento

Para disminuir los impactos ambientales en un sitio de almacenamiento de aceites lubricantes usados, se debe contar con un lugar adecuado que reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad. Para los nuevos sitios destinados a estas labores se deben contemplar, dentro de la planeación, los requisitos aquí descritos y para aquellos que ya están en funcionamiento se deben realizar todas las acciones posibles para alcanzar estos requerimientos.

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, almacenar y entregar aceites lubricantes usados.

12.4.3.1 Tanques superficiales o tambores

- Fabricados en lámina metálica, resistentes a la acción de hidrocarburos y libres de corrosión, con capacidad mínima de 2.000 galones.
- Permitir el traslado por bombeo del aceite lubricante usado desde y hacia las unidades de transporte autorizadas, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas.
- Estar rotulados con las palabras ACEITE LUBRICANTE USADO, las cuales deberán estar visibles en todo momento, además de los rótulos acordes con la Norma Técnica Peruana NTP 900.051
- En caso de ser tanques verticales, el fondo debe ser inspeccionado cada cinco (5) años.
- En el tanque debe rotularse la fecha de la última limpieza e inspección.
- Contar, como mínimo, con un sistema de venteo tipo cuello de ganso.
- Garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.
- Contar con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.

- En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA” y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS”.

12.4.3.2 Tanques subterráneos

- Que garanticen la confinación en todo momento del aceite lubricante usado almacenado.
- Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Que permitan el traslado del aceite lubricante usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite lubricante usado.
- Que cuenten con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.
- Contar con un mínimo de tres (3) pozos de monitoreo.
- Contar con sistemas de doble contención enchaquetados en polietileno de alta densidad o fibra de vidrio, o tanques dobles en materiales no corrosivos.
- Estar fabricados en materiales que no sean susceptibles a la corrosión.
- Anualmente se deberá cumplir con las pruebas de estanqueidad.

12.4.3.3 Dique o muro de contención para tanques superficiales

- Confinar posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites lubricantes usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es) o por incidentes ocasionales.
- Capacidad mínima para almacenar el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales.
- El piso y las paredes deben ser construidos en material impermeable.
- En todo momento se debe evitar el vertimiento de aceites lubricantes usados o de aguas contaminadas con aceites lubricantes usados a los sistemas de alcantarillado o al suelo.

Salidas de emergencia

Deben contar con salidas de emergencia distintas a las puertas principales de ingreso. Al planificar la ubicación de estas salidas se deben tener en cuenta todas las emergencias posibles evitando, como principal condicionante, que alguien pueda quedar atrapado. Se debe asegurar que la salida de emergencia esté debidamente señalizada. Las puertas deberán abrirse en el sentido de la evacuación sin que haya necesidad del uso de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial.

Su diseño debe incluir pasamanos de emergencia y facilitar la evacuación incluso en la oscuridad o en un ambiente de humo denso. Todas las áreas deben tener la posibilidad de evacuación, al menos en dos direcciones.

Piso

Debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen. Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. Su diseño debe prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción de un incendio, por tanto se recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema colector y la construcción de un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm. de alto.

Drenaje

Se deben evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento, para prevenir la descarga a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado público del agua contaminada usada para el control del fuego y de sustancias derramadas. Este tipo de drenajes son adecuados para evacuar el agua lluvia de los techos y alrededores de la bodega. Los drenajes se deben proteger de posibles daños causados por el paso de vehículos o el movimiento de estibas. Los drenajes del interior de la bodega no se deben conectar directamente al sistema de alcantarillado o a fuentes superficiales; deben conectarse a pozos colectores para una posterior disposición responsable del agua residual.

Confinamiento

En el caso que un incendio de grandes dimensiones involucre aceite lubricante usado, es primordial que el agua contaminada usada para el control del fuego sea retenida para evitar la contaminación del suelo y de cuerpos de agua. Esto es posible por medio de elementos de confinamiento tales como diques o bordillos.

Todas las sustancias peligrosas almacenadas deben estar ubicadas en un sitio confinado mediante paredes o bordillos perimetrales. En las puertas de las bodegas es necesario construir rampas que actúen como diques pero que permitan la circulación de vehículos y personas. Para sitios de almacenamiento externo es

necesario construir alrededor de todo el perímetro interno, un bordillo de confinamiento resistente.

Techos

Deben estar diseñados de tal forma que no admitan el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de incendio.

Esto debido a que la rápida liberación del humo y el calor, mejorará la visibilidad de la fuente de fuego y retardará su dispersión lateral.

La estructura de soporte del techo debe construirse con materiales no combustibles.

La madera dura o los marcos de madera tratada son aceptables, siempre y cuando la cubierta no sea combustible. Las cubiertas deben ser fabricadas con un material que se disgregue fácilmente con el fuego y en consecuencia permita la salida del humo y el calor. Cuando el techo sea una construcción sólida, el escape del humo y el calor se puede hacer ya sea mediante la ubicación de paneles transparentes de bajo punto de fusión o mediante paneles de ventilación de al menos un 2% de abertura respecto al área del piso. Los paneles de ventilación deberían estar permanentemente abiertos o estar habilitados para abrirse manual o automáticamente en caso de incendio.

Ventilación

La bodega debe tener óptima ventilación, natural o forzada, dependiendo de las sustancias peligrosas almacenadas y la necesidad de proveer condiciones confortables de trabajo. Una adecuada ventilación se puede lograr localizando conductos de ventilación en la pared, cerca al nivel del piso y conductos de ventilación en el techo y/o en la pared justo debajo del techo. La ventilación debe ser diseñada y construida sin que las aberturas en los muros perimetrales le resten la resistencia requerida al fuego.

En las zonas que lo requieran se puede instalar ventilación forzada. Los equipos empleados incluyen difusores y ventiladores ubicados de forma estratégica en las paredes, ventanas y techos de las edificaciones.

La ubicación de estos dispositivos debe evitar la existencia de cortocircuitos de aire y de remolinos, los cuales reducen la eficiencia en la operación general del sistema, con la posibilidad de generar problemas como una pobre eliminación de sustancias peligrosas de la atmósfera de trabajo o el estancamiento de ellas en lugares específicos.

Equipos eléctricos e iluminación

Cuando las operaciones se realicen sólo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente, no será necesario instalar iluminación artificial. Muchas

bodegas de almacenamiento alrededor del mundo trabajan en estas condiciones, de manera que la operación minimiza el costo inicial, el mantenimiento y la necesidad de instalar equipo eléctrico especial. En los casos en que la iluminación natural es inadecuada, puede ser posible mejorar esta situación mediante cambios sencillos, como por ejemplo la instalación de tejas transparentes en la cubierta.

Los requisitos de alambrado y equipos eléctricos y electrónicos a cualquier tensión, instalados en los lugares considerados como peligrosos se clasifican según lo siguiente:

- Clase I: aquellos en los que hay o puede haber presencia en el aire de gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir mezclas explosivas o inflamables.
- Clase II: son los lugares que resultan peligrosos por la presencia de polvos combustibles.
- Clase III: lugares en los que se manipulan, fabrican o usan fibras fácilmente combustibles o materiales que producen partículas combustibles.

Como consideración básica de diseño, todo equipo eléctrico debe estar ubicado de manera que se eviten daños accidentales causados por movimiento de vehículos o estibas, o por el contacto con agua u otro líquido.

Los equipos deben ser conectados a tierra y estar protegidos contra sobrecargas. La zona de carga de baterías debe ser ventilada para permitir la segura dispersión del hidrógeno que se genera; esta operación debe realizarse preferiblemente en un área externa a la bodega de almacenamiento, que se mantenga limpia de sustancias combustibles y otros materiales peligrosos. Tampoco se deben permitir en el área de almacenamiento, operaciones auxiliares como empaque, envasado, soldadura, etc., debido a que son fuentes potenciales de ignición.

- Los materiales inflamables no deben almacenarse jamás cerca de ácidos.
- Deben estar suficientemente frías para evitar la ignición en caso de que los vapores se mezclaran con el aire.
- Deben estar bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.
- Deben tener materiales de limpieza de derrames y equipo adecuado contra incendios en las proximidades.
- Los extintores portátiles deben ser de espuma química seca o de dióxido de carbono.

12.5 TRANSPORTADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.5.1 Definición

Persona natural o jurídica que, debidamente registrado ante la autoridad ambiental competente, es titular de la actividad de recibir, movilizar y entregar aceites lubricantes usados, en cualquier cantidad.

12.5.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar debidamente inscrito y registrado ante la autoridad ambiental competente mediante el Formato de Registro Ambiental para la Movilización de Aceites Lubricantes Usados, suministrando la información que allí se solicite y en las condiciones y periodicidad que se establezcan.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- Garantizar el manejo integral y transporte de los aceites lubricantes usados que recibe para movilizar, cumpliendo con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales competentes locales y, en general, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 12.5.3 Condiciones para el Transporte) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Exigir copia de los análisis de PCB's a las empresas del sector eléctrico que entreguen aceites lubricantes usados de subestaciones eléctricas de uso industrial, comercial o institucional. Estos análisis deben ser realizados por laboratorios acreditados. Las concentraciones de PCB's no podrán sobrepasar los límites establecidos en el presente Manual (Tabla 2. Niveles de Contaminantes Permisibles en Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Entregar la totalidad de los aceites lubricantes usados recibidos a receptores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.8 Procedimientos de Operación para la Carga y Descarga de Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Entregar el respectivo certificado de movilización de aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada carga que se haga (Anexo 3. Formatos guía).
- Entregar copia del respectivo certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada carga que se haga (Anexo 3. Formatos guía).

- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Ítem 12.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan. Utilizar vehículos dedicados en forma exclusiva al transporte de aceites lubricantes usados, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 12.5.3 Condiciones para el Transporte) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Realizar las actividades de lavado de vehículos que hayan transportado aceites lubricantes usados, únicamente en sitios que cuenten con las autorizaciones de las autoridades ambientales competentes condiciones señaladas en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de carga, transporte y descargo del mismo.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el transportador es solidariamente responsable con el generador, acopiador y almacenador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.5.3 Condiciones para el transporte

- Los aceites lubricantes usados deben ser transportados de acuerdo con los lineamientos aquí consagrados, con cumplimiento de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan sin que riñan con la esencia de lo regulado en este Manual.
- Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación durante cualquier actividad de cargue, movilización o descargue de aceites lubricantes usados.

12.5.3.1 Carro tanque o vehículo con sistema de almacenamiento

- Para el caso de vehículos con tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fijos a la estructura del vehículo, éstos deberán ser fijados al vehículo mediante el uso de dispositivos de sujeción utilizados especialmente para dicho fin, de tal manera que garanticen la seguridad y estabilidad de la carga durante su movilización.
- Cada tanque, tambor o sistema de almacenamiento deberá estar rotulado con las palabras ACEITE LUBRICANTE USADO en tamaño legible. El rótulo deberá estar a la vista en todo momento, de acuerdo con las normas establecidas.
- La unidad de transporte deberá tener una placa con el número de las Naciones Unidas (UN H3), en todas las caras visibles de la unidad y la parte delantera de la cabina del vehículo. El fondo de esta placa debe ser de color naranja y los bordes y el número UN H3 serán de color negro. Las dimensiones serán de 30 cm. x 12 cm.
- Por seguridad y facilidad, estas placas podrán ser removibles. Si la movilización se realiza en carro tanque, la longitud del chasis deberá sobresalir del extremo posterior del tanque, de modo que sirva de defensa o parachoques para la protección de válvulas y demás accesorios de cierre y seguridad del tanque.
- El tanque deberá tener una placa con el nombre del fabricante, la norma o código de construcción, la fecha de fabricación, capacidad y número de compartimientos.
- El tanque, tambores o sistema de almacenamiento debe ser resistente a la acción de hidrocarburos, de tal forma que garantice la confinación total del aceite lubricante usado. Las tuberías, válvulas y mangueras deberán mantenerse en perfecto estado sin presentar filtraciones.
- Para el llenado de los tambores de 55 galones se debe dejar un borde libre de 10 cm.
- Los tambores de 55 galones deben estar herméticamente cerrados durante la movilización, evitando en todo momento el derrame del aceite.

- Deberá contar con un sistema de comunicación (teléfono celular, radioteléfono, radio, u otro) y su respectiva licencia expedida por la autoridad competente para los casos aplicables.
- Los tambores o el sistema de almacenamiento deben permanecer libres de abolladuras y corrosión, sus tapas deben cerrar herméticamente.

12.5.3.2 Bomba para carga o descarga de aceites lubricantes usados

- De tipo mecánico o manual.
- De operación centrífuga o de desplazamiento positivo.

12.5.3.3 Manguera para carga o descarga de aceites lubricantes usados

- Fabricada en un material flexible que permita su fácil operación y resistente a la acción de hidrocarburos y solventes.
- Debe ser movilizada de forma que se evite el goteo de aceites lubricantes usados en vías públicas.
- Se deberán realizar pruebas hidrostáticas anuales a 1.5 veces la presión de trabajo.

12.5.3.4 Extintores

- Debe ser multipropósito o de polvo químico seco, con capacidad mínima de 20 libras.
- Recargados, por lo menos, una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento.
- El número y tipo de extintores estará definido por las autoridades competentes.

12.5.3.5 Material oleofílico

Deberán contar con material adecuado para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes.

12.5.3.6 Elementos de protección personal

- Overol o ropa de trabajo.
- Botas o zapatos antideslizantes.

- Guantes resistentes a la acción de hidrocarburos.

12.5.3.7 Reporte de Movilización de Aceites Lubricantes Usados

Formatos de reporte de movilización de aceite lubricante usado (Anexo 3. Formatos guía).

12.6 PROCESADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.6.1 Definición

Es la persona natural o jurídica debidamente certificada por la autoridad ambiental competente para recibir y tratar aceites lubricantes usados, con el fin de transformar estos residuos en subproductos, mediante un adecuado aprovechamiento de los mismos, a través de los procesos de combustión, re-refinación, producción de bases plastificantes o cualquier otro proceso aprobado mediante la Licencia Ambiental generada por la autoridad competente.

12.6.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El procesador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles y, en general, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 3.4.3 Condiciones para el Almacenamiento) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Exigir copia de los análisis de PCB's a los conductores de la unidad de transporte que entreguen aceites lubricantes usados provenientes de empresas del sector eléctrico. Estos análisis deben ser realizados por laboratorios acreditados. Las concentraciones de PCB's no podrán sobrepasar los límites establecidos en el presente Manual (Tabla 2. Niveles de Contaminantes Permisibles en Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Recibir el aceite lubricante usado de transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.

- El procesador deberá recibir el aceite lubricante usado de transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.8 Procedimientos de Operación para la Carga y Descarga de Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Entregar el respectivo certificado de aprovechamiento del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada descarga que se haga (Anexo 3. Formatos guía).
- Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad, con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con los aceites lubricantes usados.
- Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento del aceite lubricante usado, el procesador es solidariamente responsable con el generador, acopiador, almacenador y transportador.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de descargue del mismo.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 13.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.6.3 Condiciones para el procesamiento

- Para disminuir los impactos ambientales en el sitio de procesamiento de aceites lubricantes usados, se debe contar con un lugar adecuado que reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad. Para los nuevos sitios destinados a estas labores se deben contemplar, dentro de la planeación, los requisitos aquí descritos y para aquellos que ya están en funcionamiento se deben realizar todas las acciones posibles para alcanzar estos requerimientos.
- Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación para recibir, almacenar y procesar aceites lubricantes usados.
- Procesar el aceite lubricante usado por los métodos y tecnologías que, debidamente reconocidas y aceptadas por la autoridad ambiental, le permitan obtener un aceite lubricante usado tratado que cumpla con las concentraciones máximas permisibles (ver Tabla 2. Niveles de Contaminantes Permisibles en Aceites Lubricantes Usados). Además deberá manejar los lodos generados por el procesamiento como un residuo peligroso, cumpliendo con todas las normas establecidas para este tipo de residuos, al igual que deberá tratar y/o disponer los lodos según las tecnologías establecidas para tal fin según se muestra en el Anexo 4 “Disposición de lodos provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados”, presentado en este Manual.
- Trimestralmente se tomarán y analizarán muestras de los aceites lubricantes usados tratados, en laboratorios acreditados. Los procedimientos para la toma de muestras, preparación y análisis de laboratorio, así como el reporte y registro de cifras significativas, con el objeto de establecer el cumplimiento de los parámetros indicados, se regirán por las normas y métodos ASTM (ver Tabla 3).

Tabla 3. Métodos ASTM para Determinación de Contaminantes en Aceites Lubricantes Usados

ASTM	IP	TÍTULO
	120	Cobre o zinc en aceites lubricantes usados.
D 129	61	Azufre en productos de petróleo
D 808		Cloruros en productos de petróleo nuevos y usados(método de bombeo)
D 811		Análisis químicos para metales en aceites nuevos y usados.
D 1317	118	Cloruros en aceites lubricantes nuevos y usados
EPA	SW846	PCB's (SCREENING)
EPA	8280	PCB's – Confirmación

12.7 DISPOSITOR FINAL DE ACEITE LUBRICANTE USADO

12.7.1 Definición

Es la persona natural o jurídica que debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente, recibe aceites lubricantes usados sin tratamiento de un transportador para su disposición final, de acuerdo con las normas establecidas o que se establezcan.

12.7.2 Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El dispositor final deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles y, en general, con las condiciones señaladas en este Manual (Numeral 12.4.3 Condiciones para el Almacenamiento) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Recibir el aceite lubricante usado de transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El dispositor final deberá recibir el aceite lubricante usado de transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.8 Procedimientos de Operación para la Carga y Descarga de Aceites Lubricantes Usados) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Entregar el respectivo certificado de disposición final del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada descarga que se haga (Anexo 3. Formatos guía).
- Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad, con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con los aceites lubricantes usados.
- Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado la disposición final del aceite lubricante usado, el procesador es solidariamente responsable con el generador, acopiador, almacenador y transportador.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de descarga del mismo.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en el presente Manual (Numeral 12.9 Emergencias y Planes de Contingencia) y en la normatividad legal vigente (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable (Anexo 1. Normatividad) o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor (Anexo 2. Prohibiciones y restricciones).

12.7.3 Condiciones para la disposición final

El aceite lubricante usado, tanto desde el punto de vista de su contenido energético como de sus muchos otros usos potenciales, es un recurso valioso. De allí que no es muy justificable su disposición final sin aprovechamiento; sin embargo, esta es una opción posible, que debe considerarse y reglamentarse.

Quienes estén interesados en la disposición final de aceites lubricantes usados no tratados, tienen a su disposición varias alternativas para ello:

- El aprovechamiento energético como combustibles en procesos de fabricación de Clinker por vía húmeda o seca, que cuente con las aprobaciones o permisos ambientales que deba obtener para operar legalmente.
- Disposición del aceite lubricante usado mediante encapsulamiento que asegure la confinación total y definitiva.

Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.

12.8 PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN PARA LA CARGA Y DESCARGA DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

12.8.1. Entrega del aceite lubricante usado al Transportador

El conductor de la unidad de transporte, debe revisar la integridad del equipo diariamente, con anterioridad al primer desplazamiento y asegurarse de portar una copia de los siguientes documentos:

- Hoja de seguridad de los aceites lubricantes usados.
- Plan de Contingencia para su consulta en caso de emergencia.

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del tanque, tambores o sistema de almacenamiento a la unidad de transporte, se deben realizar las siguientes actividades:

- Ubicar un extintor cerca del carrotanque, tambores o centros de almacenamiento, de donde se va a realizar el bombeo.

- Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.
- Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- Verificar el cupo disponible en el tanque de la unidad de transporte, mediante el aforo físico del mismo.
- Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación, de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.
- Conectar las mangueras y los equipos de succión de la unidad de transporte.
- Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

El conductor de la unidad de transporte y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento y las válvulas con el fin de verificar su estado e identificar la presencia e derrames o fugas de aceite lubricante usado.

En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el reporte de movilización de aceite lubricante usado respectivo. Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrán en riesgo la salud de personas o animales, así como la afectación al ambiente durante las operaciones.

Garantizada la seguridad de la operación, el conductor de la unidad de transporte debe iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados, de los tanques de las instalaciones del acopiador o almacenador al tanque de la unidad de transporte.

Iniciado el bombeo, el conductor de la unidad de transporte debe ubicarse cerca del sistema que controla el bombeo con el fin poder suspenderlo de inmediato en caso de emergencia.

El conductor de la unidad de transporte debe diligenciar en las tres (3) partes del Reporte de Movilización de aceites lubricantes usados, la información correspondiente al acopiador, al movilizador, al almacenador, procesador o dispositivo final; por último, debe entregar la copia respectiva a la persona encargada de los aceites lubricantes usados en las instalaciones del Acopiador o Almacenador.

El Receptor debe exigir al movilizador la copia respectiva del reporte de movilización de aceite lubricante usado y archivarla por un mínimo de 24 meses a partir de la fecha de recibido el reporte.

El conductor del vehículo debe portar el Certificado del Curso Básico Obligatorio de capacitación para conductores que transporten mercancías peligrosas, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Transporte.

Se debe demostrar en todo momento el correcto funcionamiento mecánico y eléctrico del vehículo que transporte aceite lubricante usado.

El tanque, tambores o sistema de almacenamiento debe ser resistente a la acción de hidrocarburos, de manera tal que garantice la confinación total del aceite lubricante usado; las mangueras, la bomba y las válvulas deben ser revisadas periódicamente y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.

El conductor no debe operar el vehículo bajo la influencia de drogas, medicamentos o alcohol.

En caso de tratarse de un vehículo con tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fijos a la estructura del vehículo, estos deben ser ubicados de tal forma que no interfieran con:

- La visibilidad del conductor.
- La estabilidad o conducción del vehículo.
- Las luces de frenado, direccionales y de posición.
- Los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las Naciones Unidas – UN H3.

12.8.2. Entrega de aceite lubricante usado al receptor

Una vez en las instalaciones del Almacenador, Procesador o Dispositor Final, la unidad de transporte debe localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones.

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados se deben realizar las siguientes actividades:

- Verificar el cupo disponible en el tanque de almacenamiento, de manera que se garantice que el volumen recibido pueda ser almacenado.
- Realizar los acoples o conexiones pertinentes entre la manguera de la unidad de transporte y la válvula de recibo.
- El conductor de la unidad de transporte y el encargado de las instalaciones, deben inspeccionar visualmente los tanques, la zona de almacenamiento, las válvulas y tuberías con el fin de verificar su estado y constatar que se hallen libres de fugas, filtraciones y/o derrames. En caso de observar alguna novedad, deben tomar las medidas correctivas necesarias y la novedad será registrada en el

reporte de movilización respectivo. Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de la misma. De ninguna forma se pondrá en riesgo la salud de personas o animales, ni se realizará afectación al ambiente durante las operaciones.

- Garantizada la seguridad de la operación, el encargado de las instalaciones debe ordenar al conductor de la unidad de transporte, el inicio del bombeo de los aceites lubricantes usados al tanque de almacenamiento.
- Iniciado el bombeo, el conductor de la unidad de transporte debe ubicarse cerca del sistema que controla el bombeo con el fin de poder suspenderlo de inmediato en caso de emergencia.
- El conductor de la unidad de transporte debe diligenciar en el reporte de movilización de aceite lubricante usado, la información correspondiente al Almacenador, Procesador o Dispositor y finalmente, entregar la copia correspondiente al encargado de las instalaciones.
- El Movilizador debe archivar por un mínimo de 24 meses a partir de la fecha de recibido, la copia respectiva del reporte de movilización de aceites lubricantes usados.
- Con el fin de mantener el control de los volúmenes recogidos, el Movilizador deberá radicar durante los primeros diez (10) días de cada mes, una copia de cada reporte de movilización de aceite lubricante usado ante esta autoridad. Los reportes radicados ante la autoridad ambiental competente deberán estar acompañados de un informe consolidado impreso y en medio magnético.
- Finalizada la entrega del aceite lubricante usado, el encargado de las instalaciones debe verificar el volumen recibido, mediante medición manual del mismo, y buscar su equivalencia en las tablas de aforo correspondientes.
- El conductor de la unidad de transporte debe diligenciar en el reporte de movilización de aceite lubricante usado la información correspondiente deberá ser archivada por un mínimo de dos años a partir de la fecha de recibo. Adicionalmente, deberá mantener un registro consolidado en el que se relacionen los números de los reportes de movilización recibidos, el volumen recibido en cada ocasión y el volumen total de aceites lubricantes usados recibidos durante el mes.
- Las copias de los reportes remitidas a la autoridad ambiental competente deberán entregarse en orden consecutivo, incluyendo aquellos que hubieren sido anulados.

12.9 EMERGENCIAS Y PLANES DE CONTINGENCIA

12.9.1. Emergencias

El tipo de emergencias que se pueden presentar son básicamente tres: goteos o fugas, derrames e incendios.

A continuación se presentan las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias.

12.9.1.1 Derrames

Con el fin de prevenir posibles emergencias por derrame de aceites lubricantes usados, se deben inspeccionar las instalaciones e identificar fuentes potenciales de descarga accidental de aceites lubricantes usados. Las inspecciones que se deben realizar son:

- Para tanques verticales inspección del fondo, cada 3 años.
- Revisión de diques y muros de contención de derrames con el fin de detectar fisuras, mensualmente.
- Revisión del estado de los tanques, tuberías, bombas y válvulas, mensualmente.

En caso de presentarse un derrame se seguirán cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- Identificar el sitio de donde proviene el derrame y suspender inmediatamente la fuente del mismo.
- Dar aviso oportuno de la emergencia al personal de la zona.
- Aislar el área afectada, suspender operaciones en esta área y controlar posibles fuentes de ignición.
- En caso de que el derrame sea fuera del dique de contención, se debe determinar hasta dónde han llegado los aceites lubricantes usados y confinar el área del derrame con diques de materiales oleofílicos, evitando que los aceites lubricantes usados entren al sistema de alcantarillado, al suelo o entren en contacto con agua u otro líquido.
- El personal libre en el momento de la emergencia, deberá evacuar los vehículos y otros elementos del lugar.
- Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes y recolectar con vasijas o baldes el derrame. Durante esta operación se deberán utilizar guantes resistentes a la acción de hidrocarburos y no se deberá aplicar agua ni otro líquido sobre el aceite lubricante usado.

- Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- Entregar los materiales contaminados a personal debidamente acreditado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final, de acuerdo con las normas vigentes.
- Si el derrame ha alcanzado un cuerpo de agua o el sistema de alcantarillado, se deberán tener en cuenta los lineamientos consignados en el Plan Nacional de Contingencias.

12.9.1.2 Incendios

Con el fin de garantizar una adecuada respuesta del personal en caso de incendio, el Almacenador debe brindar la capacitación adecuada al personal que labore en sus instalaciones y realizar un simulacro anual.

En caso de presentarse un incendio, se deberán seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- Dar aviso al personal de la presencia de la emergencia y accionar las alarmas disponibles.
- Retirar el personal del área de influencia. Evacuar clientes y personal operativo a un lugar cercano en el que no corran riesgos.
- Suspender el suministro de energía en el tablero de control.
- Combatir el fuego con el sistema contra incendio disponible. Todo el personal del lugar deberá estar en condiciones de realizar esta actividad, una vez se da la voz de alarma.
- En caso de no poder controlar el fuego, llamar a las entidades de emergencia. En un lugar visible cerca del teléfono deben ser ubicados los números telefónicos a los cuales debe llamar en caso de presentarse un incendio.
- La persona encargada de las instalaciones del Procesador y/o Dispositor Final, debe elaborar un informe de atención a la emergencia en el que se registrará la fecha y hora del incidente, el tipo de incidente, los motivos que lo causaron, las acciones de atención adoptadas, las personas que participaron en la atención de la emergencia y las recomendaciones que permitan evitar este tipo de incidentes en el futuro.
- Este informe debe mantenerse en los archivos del Procesador y/o Dispositor Final y deberá servir para rendir informes a las autoridades competentes.

Con el fin de prevenir incendios por causas eléctricas:

- Los sistemas de desconexión como interruptores automáticos, fusibles y cuchillas deben estar marcados claramente para indicar su propósito.
- Las tomas de pared y los cables de extensión, deben tener sistemas de conexión a tierra.
- A los cables eléctricos y enchufes, se les debe hacer un mantenimiento periódico.
- Se debe evitar la manipulación de las instalaciones con las manos húmedas.
- Se debe verificar que los cables eléctricos no se recalienten.

12.9.1.3 Fugas

En caso de presentarse goteo o fuga de aceites lubricantes usados en el sitio de recibo o despacho, se debe:

Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes.

- Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- Entregar los materiales contaminados a personal debidamente acreditado por la autoridad ambiental competente, para realizar la disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

12.9.2. Planes de contingencia

Cualquier empresa que participe en la cadena del aceite lubricante usado debe considerar como prioritaria y fundamental dentro de sus políticas, en relación con el mejoramiento de la calidad de sus actividades y la protección al ambiente, la formulación y aplicación de un Plan de Contingencia que cumpla tanto con la legislación vigente como con las necesidades reales de la empresa, para afrontar con éxito eventuales situaciones de fugas, derrames, incendios o cualquier otro tipo de accidentes que se puedan presentar en la manipulación de los aceites lubricantes usados.

Un Plan de Contingencia describe las acciones que deben ser tomadas para proteger la vida humana, bienes propios y de terceros y el medio ambiente en el cual se desarrollan las actividades; de las amenazas originadas por el hombre, la industria o la naturaleza. Es un documento que establece los mecanismos y acciones de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y eficaz, un derrame, incendio o accidente.

En él se definen las funciones y personas que intervienen en la operación, se provee información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos susceptibles de sufrir consecuencias de la contaminación.

El que manipule aceites lubricantes usados, es decir los genere, acopie, transforme, refine, procese o elimine, debe elaborar el plan de contingencia respectivo, mantenerlo actualizado y en conocimiento de las entidades y personas que participan directamente de dicha actividad; adicionalmente debe darlo a conocer y presentarlo para su aprobación a la autoridad ambiental que le corresponda.

El plan debe incluir como mínimo los cinco aspectos señalados a continuación:

12.9.2.1 Panorama de riesgos ambientales

Se debe establecer el origen de las amenazas (operacionales, fenómenos naturales, exógenos), el tipo de amenazas (fuga, derrame, ignición, manipulación, explosión, sabotaje, otra), los escenarios de riesgos (situaciones en que puede ocurrir un accidente). Deben describir las zonas sensibles a ser afectadas ante un derrame del aceite lubricante usado almacenado, analizando el comportamiento del mismo (presentar detalles del comportamiento del derrame, en un plano con vista de planta a escala 1:100 o mayor según se requiera).

12.9.2.2 Plan estratégico

Contiene la filosofía, objetivos, alcance, cobertura geográfica, estructura organizacional, asignación de responsabilidades y niveles de respuesta, el cual deberá ser difundido a todos los empleados de la compañía movilizadora, dejando constancia por escrito, mediante actas, tanto de su difusión como de las diferentes actividades que se realicen en cumplimiento de este.

- El Plan Estratégico debe considerar:
- La acción participativa y la utilización de recursos estratégicos disponibles.
- Organización y coordinación.
- Los planes de contingencia locales y los planes de ayuda mutua.
- El apoyo de terceros, las prioridades de protección, la responsabilidad en la atención del evento.
- Los entrenamientos y simulacros.
- La evaluación y actualización del Plan.
- El análisis de riesgos.
- La capacidad de respuesta.

- Reportes y ajuste.

12.9.2.3 Plan operativo

Contiene los procedimientos básicos de operación o plan de acción, asumiendo que el plan estratégico funcionará como se formuló. Se requiere definir los procedimientos de respuesta en caso de un incidente o desastre y las acciones necesarias para restablecer la normalidad después de ser controlada.

El Plan Operativo debe contemplar:

- Las bases y los mecanismos de reporte inicial de las emergencias que ocurran.
- Mecanismo de notificación.
- Mecanismo de evaluación de las emergencias y activación de la atención de estas.
- Equipos mínimos requeridos para atención de la emergencia en primera instancia.
- Convenios o acuerdos para contar con equipos de otras entidades.
- Recurso humano entrenado para la atención de la emergencia.
- Difusión del plan a todos los empleados.
- Sistema para informar a los medios de comunicación.
- Reportes y ajustes

12.9.2.4 Plan informativo

Se requiere definir los mecanismos y procedimientos para la notificación de la emergencia, tanto a las personas afectadas como a las autoridades y entidades interesadas, así como de la información generada durante y después de la misma.

12.9.2.5 Recursos del plan

Se requiere definir los elementos, equipos y personal necesario para afrontar la emergencia; así como la definición de los sitios en donde se encuentran las instituciones, autoridades o entes de apoyo.

13. CONCLUSIONES

- El lubricante es un derivado del petróleo y un elemento esencial en el desarrollo, que una vez que se usa se convierte en un residuo altamente contaminante si no se le da el manejo adecuado. De acuerdo con la información disponible encontramos que el problema de los lubricantes usados aún no han sido resueltos en forma definitiva en ningún país del mundo. Se han ensayado diferentes caminos, pero la realidad es que no se ha podido controlar la totalidad de la producción.
- La tendencia mundial en los últimos años en el uso de combustibles ecológicos y el aumento de ventas de vehículos con motores diesel ha hecho evolucionar a los aceites lubricantes usados, hacia un menor contenido metálico.
- Se ha podido notar que los lubricantes usados en Lima y el País en general están teniendo un manejo inapropiado en buena parte de las lubricentros. Los que mejor infraestructura tienen son aquellas que manejan por encima de 400 galones mensuales, por cuanto poseen cisternas de concreto para el almacenamiento de aceites usados.

Con respecto al manejo de elementos contaminados con aceite, se observa que en la mayoría de los casos, elementos como filtros o trapos, se desechan con la basura común, sin someterse a ningún proceso de reciclaje o de tratamiento especial. El uso del aserrín para la limpieza de las manchas de aceite es inapropiado, debido a que una vez que se limpia, estos desechos son colocados en fundas o sacos y eliminados junto con la basura común, provocando efectos similares a los ya mencionados.

Algunos de los establecimientos cuentan con un sistema de almacenaje de aceites usados; en los tanques de almacenamiento, por lo general, las sustancias adicionales que se colocan corresponden a grasas de la trampa y aceites procedentes de la caja de cambio y del diferencial de los vehículos.

En cuanto al destino final, la mayoría de propietarios vende el aceite usado para ser utilizado en calderos, pero existen algunos que lo destinan para el uso en el campo y como garrapaticidas.

Hace falta mejorar el proceso de difusión de la información por parte de las autoridades competentes sobre los requerimientos de cumplimiento de las municipalidades con el respectivo formulario de manejo de aceites, por

cuanto en estos establecimientos desconocen sobre las disposiciones ambientales.

- En base a resultados de análisis proporcionados por DIGESA y realizados a una muestra de aceite lubricante usado efectuado por una planta regeneradora para verificar la calidad de regeneración del proceso seleccionado por su planta regeneradora. Estos resultados representan en promedio a las regeneradoras existentes en Lima Metropolitana, por tanto es factible comentar una calidad aceptable de regeneración de acuerdo a los parámetros típicos, la cual podría mejorarse con la introducción de nuevas tecnologías orientadas a la obtención de productos de calidades superiores y más amigables ambientalmente.

Afortunadamente, los estudios y pruebas de laboratorio realizados en nuestro país no muestran presencia significativa de metales y PCB's en los aceites usados de circulación nacional. Esto significa que potencialmente elegir la combustión como alternativa correcta a la disposición final de los aceites lubricantes usados es adecuada teniendo en cuenta además las características del mercado y la realidad nacional.

- Es preciso entender que es una problemática energética, económica y ambiental del Perú, dado que, es la industria pequeña, la de escasa dotación de personal capacitado, la que usa los aceites usados como energéticos en sus distintos procesos industriales, debido particularmente a su costo, ubicación geográfica cerca de los grandes centros generadores y fundamentalmente a un distanciamiento a la hora de establecer políticas y desarrollar marcos normativos.

En este sentido, debe usarse la regeneración de aceites usados, investigando nuevas tecnologías de regeneración que produzcan aceites usados de buena calidad con los menores costos y con menor generación de residuos posibles. Desgraciadamente, debido a las fuertes inversiones, así como sus altos costos de gestión, es necesario usar la combustión como alternativa, pues se beneficia el empresario y el medio ambiente. El aceite que se recolecte ya no ira al suelo ni al agua.

La combustión controlada es una vía adecuada económicamente y aceptable ambientalmente. Su desplazamiento a la reutilización como lubricante se hará a medida que se modifiquen las actuales y se construyan nuevas plantas de regeneración que garanticen una capacidad de tratamiento adecuado a la regeneración, una menor producción de residuos y su viabilidad económica.

- En nuestro país, tan sólo el sector automotor genera 266.457 MBLS de lubricante usado que es mayor al doble del promedio internacional estimado por estudios en diferentes países (1/6 de la producción de lubricantes nuevos = 110.63 MMLS). Por tanto, al tener volúmenes muy superiores, es una necesidad empezar con un plan de manejo ambiental de estos peligrosos residuos y sobre todo en Lima metropolitana, donde se concentra aproximadamente el 70 % del parque vehicular nacional y donde

la contaminación general es elevada tanto en el ranking nacional como en Latinoamérica.

- De producirse la recuperación total del aceite lubricante del parque automotor registrado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (60% del consumo nacional) estaríamos generando un ahorro y disminución de la importación de productos lubricantes en aproximadamente 40%, que hubiese representado en el 2005 un ahorro de 22602,974 MUS\$.
- Hay tres factores importantes que considerar en lo referente al desarrollo de un correcto manejo de lubricantes usados y su posible regeneración. Estos tres factores son 1) precio de petróleo. 2) capacidad/ tamaño de operaciones y 3) la provisión disponible de aceite usado.

Se tiene que considerar estos tres factores con importancia equivalente porque si uno no es favorable, la factibilidad económica disminuirá considerablemente y como resultado la propuesta del Manejo Ambiental para aceites lubricantes usados resultará más costosa y difícil de cumplir para el sector privado.

- 1) Precio de Petróleo:** influye en los márgenes de ganancia de las alternativas de regeneración y consecuentemente en la rentabilidad. El mercado especula que los precios de petróleo subirán en el futuro, sin embargo el mercado petrolero es muy sensible y tiene la tendencia de fluctuar en cualquier momento.
 - 2) Capacidad / tamaño de Operaciones:** Es muy difícil para empresas con operaciones pequeñas o medianas que consumen combustible, suponiendo que tuvieran que conseguir el equipo necesario para asegurar un manejo ambientalmente correcto del aceite usado, justificar el aprovechamiento de aceite usado con las inversiones necesarias, aunque los márgenes entre las materias primas resultan atractivos; la cantidad suficiente para recuperar la inversión bajo la suposición de capacidad y operaciones realizadas, al menos al principio, es demasiado grande.
 - 3) Provisión de Aceite Usado Disponible:** Debe realizarse un aumento significativo del abastecimiento de aceite usado para asegurar la cantidad suficiente para su aprovechamiento bajo la propuesta del Manejo Integral de Aceites Lubricantes Usados, para lo cual es necesario analizar detalladamente las alternativas de disposición mencionadas en este reporte. También es necesario que el abastecimiento sea de una calidad que no dañe el medio ambiente y de alto potencial para el sector privado.
- Para dar inicio al cambio hacia un correcto manejo de aceites lubricantes usados es indispensable que las autoridades competentes (DIGESA, INDECOPI, CONAM, MEM-DGAA y demás instituciones involucradas) convoquen a los principales productores de lubricantes y a los grandes generadores de lubricante usado como los Ferrocarriles nacionales, el Sistema Nacional de Electricidad, el Sistema de Transporte Colectivo,

entre otros, además de algunas compañías especializadas en el manejo de residuos peligrosos, así como industrias que pudieran darle un uso adecuado a dicho recurso -recicladoras, cementeras, etc. para estudiar las posibles soluciones a este grave problema.

Dentro del Comité de Normalización para el Manejo de los Lubricantes Usados de INDECOPI, deberán existir tres subcomités que son: Subcomité de Normatividad, Subcomité de Recolección y Transporte y Subcomité de Difusión. De tal manera que se proponga una sola norma integral que incluya las NTP's actuales con base en la información nacional e internacional del sector lubricantes llámese producción, infraestructura de recolección y transporte, normatividad, tecnologías, alternativas de uso mas limpias, etc.

- La norma debe ser lo suficientemente estricta para evitar la contaminación, pero viable y adecuada a la realidad del país y fomentará hasta cierto punto la inversión requerida para crear la infraestructura necesaria. La norma debe incluir sanciones e incentivos, de suerte que los generadores de lubricantes usados, que somos todos nosotros, la respetemos.
- En la norma se incluirá todos los diferentes tipos de lubricantes que se usan en el país. Reglamentando su manejo de acuerdo con el origen y tipo de contaminación. Para de esta manera determinar su destino final, el tipo de reciclaje, el uso como combustible alterno o la combustión ya que por cuestiones técnicas y económicas no todos los lubricantes usados pueden ser reciclados.
- De acuerdo a la realidad nacional, la norma se dirigirá en primer lugar, al reuso del lubricante usado (combustión o reciclaje). En nuestro país desgraciadamente no hay muchas compañías dedicadas a la regeneración de lubricantes, pues crear una planta de este tipo requiere de grandes inversiones. Por ello decimos que es más factible usarlo como combustible alterno, usándose casi la totalidad de la generación de lubricante usado como combustible en los hornos de cemento, en las termoeléctricas y en las fábricas de acero. Otra posibilidad de reutilización es su aprovechamiento en la elaboración de asfaltos. Por su costo y por su posible impacto ambiental, la incineración y el confinamiento son las alternativas menos deseables.
- La norma clasificará a los generadores en grandes y pequeños y de ahí se desprenden los métodos que se utilizan para almacenar y transportar el aceite usado a los centros de acopio y a su destino final. El problema principal es la recolección, transporte, almacenamiento, construcción y manejo de los centros de acopio, puesto que Lima no cuenta con un sistema de manejo de aceites lubricantes usados.
- Lima es una ciudad que se caracteriza por la informalidad es por eso que el mayor problema reside en las numerosas refaccionarias y talleres que se dedican al cambio de aceite, así como los particulares que compran su lubricante en tiendas de autoservicio. Aquí una campaña de

concientización tendría trascendencia. Los medios de comunicación (radio, televisión, diarios) cumplen un rol fundamental en la difusión de toda la información, procedimientos, proyectos y normas. Pudiendo también conocer a través de los mismos las inquietudes, sugerencias y recomendaciones de los ciudadanos limeños, es decir una la retroalimentación y comunicación efectiva.

- El Ministerio de Educación y las Universidades limeñas tienen que incluir materias sobre el tema. Las universidades son las fuentes principales de proyectos de inversión permitiendo en este caso lograr propuestas económicamente viables en la implementación del sistema de manejo de aceites usados, así como también el establecimiento de políticas referidas al tema.
- Es vital que independientemente de la difusión y concientización, se establezca un programa de educación escolar del manejo de lubricantes usados. Hay que empezar a educar.
- En la elaboración de la norma y la implementación del sistema para el manejo de los lubricantes usados, se invertirá muchos esfuerzos y recursos, pero es el mejor camino para evitar que se sigan deteriorando el ecosistema limeño.
- Finalmente el éxito de implantar cada una de las estrategias y acciones de un plan de manejo dependerá del esfuerzo conjunto de los sectores públicos y privados del país. Por eso se necesita que hayan acuerdos mediante la formación de comités y grupos de trabajo con funcionarios del gobierno y líderes industriales y de las comunidades limeñas para lograr la implantación exitosa.

14. RECOMENDACIONES

- La categoría de mayor interés en la industria de lubricantes es de metales. Se recomienda usar lubricantes que usan aditivos sin metales ni cenizas, mientras estos factores para lubricantes industriales representan un desafío para los que formulan estos productos, el resultado de su implemento traerá mejores aceites que cuiden el medio ambiente y reduzcan costos al usuario.
- Se recomienda a las comercializadoras y/o distribuidores tener registro, en la medida de lo posible, de las cantidades comercializadas en Lima Metropolitana ya que algunos no poseen información detallada en este aspecto, y se limitan a los registros de sus distribuidores a nivel nacional y regional. Esta recomendación se la hace para poder realizar a futuro una trazabilidad del aceite que se comercializa en Lima, y comparar con las cantidades que se gestionan en el País.
- Se recomienda realizar charlas para todos los establecimientos que manejen aceites, donde se les explique el correcto manejo de desechos y elementos contaminados con aceite, tratando de crear una cultura de reciclaje, que permita la re-utilización o reproceso en especial de los aceites usados. Es necesario también mejorar el proceso de difusión de los formularios de Manejo ambiental, que permitan llevar un mejor registro y control de cada uno de los establecimientos.
- Es indispensable establecer leyes bien definidas que obliguen a todos los establecimientos a seguir un procedimiento, y mantener condiciones adecuadas de almacenaje en tanques con tapa, que posteriormente serán entregados a una autoridad o gestor que se encarga de su reciclaje.
- Se considera adecuado también que las autoridades medioambientales locales establezcan estándares bien definidos para la construcción de establecimientos que van a operar como lubricentros, y más aún cuando se incluyen en éstas actividades de lavado de vehículos. Se detectó que la infraestructura de los establecimientos tiene un impacto importante sobre los efectos que pueden ocasionar estos establecimientos sobre el medio ambiente.

En las normativas ambientales debería hacerse énfasis en la prohibición de entregar el aceite usado a los clientes de los establecimientos, pues en tales casos existe una gran incertidumbre sobre el destino final que tendrá este tipo de desecho peligroso. De hecho, algunos clientes de establecimientos que operan como lavadoras, tienen como costumbre solicitar el pulverizado de los vehículos con el aceite usado. Por eso, la culturización en el manejo y destino

final de los aceites usados en lubricadores, debería extenderse al público en general con el propósito de hacer conocer a la colectividad que los aceites usados constituyen un desecho peligroso que además de afectar al medio ambiente, pueden constituirse en agentes nocivos para la salud de las personas.

- Debido a la importancia y las dificultades de la disposición de los aceites usados se recomienda como medida disminuir al máximo el porcentaje de aditivos de los lubricantes o su sustitución por otros compuestos capaces de conferir al aceite similares características sin incluir metales pesados en su composición.
- La base de datos donde se recopile la información sobre el manejo y destino final de los lubricantes usados en Lima debe ser actualizada constantemente. De esa manera determinaremos la mejor forma de disposición y tratamiento de los aceites usados adecuándolos a la realidad y avances tecnológicos.
- Se deberá controlar las actividades de los gestores informales, de manera que estos paulatinamente se conviertan en gestores formales.

El control de los movilizados y generadores evitará progresivamente la informalidad. Esto podrá lograrse a través de incentivos y el acceso gratuito a la información.

- El 100% de los gestores de recolección y transporte de aceites usados deben contar con el medio de transporte equipado con las seguridades respectivas, esto es, extintor de incendio, material absorbente para uso en caso de derrames (por ejemplo aserrín), vallas, conos, cintas. Deben también contar con un seguro vehicular y seguro del personal involucrado en este tipo de actividad.
- Existe incertidumbre en ciertos factores mencionados con respecto a la factibilidad de las alternativas mencionadas. Las municipalidades deberían buscar una manera de incentivar el sector privado para hacer las inversiones necesarias para realizar el Manejo Integral de los Aceites Lubricantes Usados con la finalidad de proteger el medio ambiente.
- El municipio debería conversar detenidamente con el sector privado acerca de cómo implementar el Manejo Integral de los Aceites Lubricantes Usados, con la finalidad de obtener mejores resultados para el medio ambiente.
- Finalmente la información actualizada permitirá la mejora continua de las normas y extender el sistema a nivel nacional.

15. BIBLIOGRAFÍA

• Páginas Web visitadas

<http://www.minem.gob.pe/>

<http://www.cator-sa.com/4spublic/recollida/documentacio.htm#INDUSTRIA>

<http://www.arpel.org/ex/>

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/>

<http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/archivos/detalle.asp?opc=20010204&j=R>

<http://www.repemar.org.pe/>

<http://www.namainsa.es/cas/legisla/documents/Real%20Decreto%201383-2002.pdf>

http://espanol.geocities.com/lehiga2005/recuperacion_y_reuso_de_aceites_.htm

<http://www.ads.gobierno.pr/secciones/reciclaje/aceite-usado/aceite-usado.htm>

<http://www.indecopi.gob.pe/>

<http://www.basel.int>

<http://www.epa.gov>

<http://www.cepis.ops-oms.org>

<http://www.calepa.ca.gob>

<http://www.cal.org.ar>

<http://www.widman.biz>

• Textos consultados

1. Mariano Seoani Calvo. Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Madrid 2000.
2. Enciclopedia de Seguridad y Salud Ocupacional -2 vol., ILO, 1983
3. Critical review of existing studies and life cycle analysis on the regeneration an incineration of waste oil, Taylor Nelson, 2001.

16. ANEXOS

16.1 Normatividad

Norma	Entidad	Disposición
Ley N° 27314	Congreso de la República	Ley General de Residuos sólidos
NTP 900.050:2001	INDECOPI	Manejo de aceites usados. Generalidades
NTP 900.052:2002	INDECOPI	Manejo de aceites usados. Transporte.
NTP 900.053:2003	INDECOPI	Manejo de aceites usados. Re-refinación.
NTP 900.054:2004	INDECOPI	Manejo de aceites usados. Aprovechamiento energético de aceites usados, previo tratamiento.

16.2 Restricciones y prohibiciones

Los actores de la cadena del aceite lubricante usado deben ser plenamente concientes de la responsabilidad inherente al manejo de una sustancia peligrosa. Por lo tanto, deben tener en cuenta las restricciones y prohibiciones que se señalan a continuación; las primeras son aplicables a todos los actores de la cadena de aceites lubricantes usados y las siguientes, son de carácter específico y le competen a cada actor, de acuerdo con su actividad.

16.2.1 Restricciones y prohibiciones generales aplicables a todos los actores de la Cadena

Se prohíbe el almacenamiento de aceites lubricantes usados en tanques fabricados en concreto, revestidos en concreto y/o de asbesto – cemento.

- La disposición de aceites lubricantes usados o de materiales contaminados con aceites lubricantes usados no puede realizarse mediante los servicios de recolección de residuos domésticos.
- Se prohíbe todo vertimiento de aceites lubricantes usados en aguas superficiales, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado.
- Está prohibido todo depósito o vertimiento de aceites lubricantes usados sobre el suelo.
- Ninguna persona natural o jurídica podrá actuar como dispositor final, sin la debida autorización expedida por la autoridad ambiental competente.

- Todos los actores de la cadena se obligan a cumplir los procedimientos, obligaciones y prohibiciones contenidos en la normatividad vigente y las que en el futuro entren en vigencia.

16.2.2 Restricciones y prohibiciones aplicables a los generadores y acopiadores

- Se prohíbe el cambio de aceite de motor y/o de transmisión en espacios públicos y en áreas privadas de uso comunal.
- No es permitida la mezcla de aceites lubricantes usados con cualquier otro tipo de residuo o sustancia sólida, líquida o gaseosa.
- Están obligados a almacenar en recipientes diferentes, los aceites de corte (taladrina) y los aceites dieléctricos (de transformadores).
- La movilización del aceite lubricante usado sólo podrá realizarse en unidades que cuenten con el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados, entregado por el Ministerio de Transporte y previa inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- Están obligados a exigir al conductor de la unidad de transporte, copia del reporte de movilización de aceite lubricante usado por cada entrega que se haga y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibido el reporte.
- El almacenamiento de aceite lubricante usado en las instalaciones del generador, no podrá superar un período de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental una extensión de dicho período. Durante el tiempo que el generador esté almacenando aceite lubricante usado dentro sus instalaciones, debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente, de conformidad con lo previsto en este Manual.
- Los aceites lubricantes usados provenientes del sector eléctrico o actividad afín, sólo pueden ser recibidos con la documentación necesaria suministrada por el generador o acopiador que genere este tipo de residuo y en la cual se certifique los niveles contenidos de PCB's, analizados por un laboratorio debidamente acreditado y por los siguientes métodos:

Tabla 3. Determinación de PCB's en Aceites Lubricantes Usados

No. del método	Organización	Metodología
SW846	U.S. EPA	Screening
8280	U.S. EPA	Confirmación

En primera instancia se analizarán mediante el método SW846 y de encontrarse presencia de PCB's, se confirmará su contenido mediante el método 8280 de la U.S. EPA.

En caso de encontrar aceites lubricantes usados con concentraciones de PCB's superiores a 50 ppm, se informará de inmediato a la autoridad ambiental competente y se deberán manejar de acuerdo con las instrucciones para el **MANEJO ADECUADO DE ACEITES CONTAMINADOS CON PCB's**,

16.2.3 Restricciones y prohibiciones aplicables a los transportadores

- Queda prohibida la movilización de aceites lubricantes usados simultáneamente con personas, animales, medicamentos y alimentos destinados al consumo humano o animal, o con embalajes destinados para alguna de estas labores.
- Se prohíbe la mezcla del aceite lubricante usado con otros productos, subproductos y/o combustibles a bordo de la unidad de movilización
- No está permitida la movilización de aceites lubricantes usados en tambores con capacidad menor a 55 galones.
- Se prohíbe la movilización de aceites lubricantes usados utilizando sistemas de transporte con tracción animal.
- La movilización de aceites lubricantes usados no puede realizarse sin contar con los registros correspondientes ante la autoridad ambiental y de transporte.
- Se prohíbe la utilización de la unidad de transporte para movilizar cualquier otro tipo de sustancia o elemento diferente a aceites lubricantes usados.

16.2.4 Restricciones y prohibiciones aplicables a los almacenadores

- No se permite el almacenamiento de los aceites lubricantes usados en tanques con capacidad unitaria menor a 2000 galones.
- El despacho de aceites lubricantes usados sólo podrá realizarse en vehículos con tambores de capacidad superior a 55 galones.

- Se prohíbe la entrega de aceites lubricantes usados a personas o movilizadores que no cuenten con la autorización ambiental o el registro para su manejo, almacenamiento, procesamiento o disposición final.

16.2.5 Restricciones y prohibiciones a los procesadores y dispositivos finales

Queda prohibido el almacenamiento de aceites lubricantes usados en tambores o canecas, en las instalaciones de procesadores y/o dispositivos finales.

Queda prohibida la utilización de aceites lubricantes usados como combustibles en procesos para la elaboración de productos alimenticios para el consumo humano o animal, cuando los gases de combustión estén en contacto con los alimentos.

Los aceites lubricantes usados provenientes del sector eléctrico o actividad afín, sólo pueden ser recibidos con la documentación necesaria suministrada por el generador o acopiador que genere este tipo de residuo y en la cual se certifique los niveles contenidos de PCB's, analizados por un laboratorio debidamente acreditado y por los métodos señalados en la Tabla 3 Determinación de PCB's en Aceites Lubricantes Usados.

16.3 FORMATOS GUÍA

16.3.1 FORMATOS GUÍA PROPUESTOS

DATOS DEL TRANSPORTADOR			
Nombre del Transportador:			
Teléfono:	Fax:	DNI / RUC:	
Dirección			
Ciudad o Municipio:		Departamento:	
IDENTIFICACIÓN Y TIPO DE VEHÍCULO			
Placa	Camión	Carro tanque	Otros(especificar)
Nombre del Conductor		DNI/RUC:	
Fecha de transporte:			
Firma de quien entrega:		Observaciones:	

LISTA DE CHEQUEO PARA LOS TRANSPORTADORES DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

LISTA DE CHEQUEO	↙	X
Elementos de dispositivos de sujeción de tambores de 55 galones o tanques de capacidad superior no fija a la estructura del vehículo		
Etiquetado		
El tanque o tambores no presentan filtraciones		
El tanque o tambores no presentan corrosión		
El tanque o tambores no presentan abolladuras		
Las mangueras no presentan filtraciones		
Las mangueras no presentan fisuras		
La bomba para trasiego no presentan filtraciones		
Las válvulas de descarga no presentan goteos		
Sellado hermético de tambores		
Sistema de comunicaciones		
Funcionamiento de la bomba de carga y descarga		
Extintores		
Material alcofilico para el control de derrames		

DATOS DEL RECEPTOR

Nombre del Receptor:

Almacenador **Tratador** **Diponedor final**

Teléfono: _____ **Fax:** _____ **DNI / RUC:** _____

Dirección

Ciudad o Municipio: _____ **Departamento:** _____

RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN

Nombre de quien recibe: _____ **Cargo:** _____

Tipo, cantidad y sistema de almacenamiento, tratamiento o disposición final **Entrega (galones)**

Automotor **Hidráulico** **Industrial** **Dieléctrico**

Tambores **Tanques** **Otros (especificar)** **Fecha de entrega:** _____ **Hora de entrega:** _____

Firma de quien entrega: _____ **Observaciones:** _____

FORMATO DE INSCRIPCIÓN PARA ACOPIADORES

Nombre del Establecimiento: _____

RUC: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Cuenta con algún permiso ante la autoridad competente:

Licencia Ambiental _____ Plan de Manejo Ambiental _____

Vertimientos _____ Concesión de aguas _____ Avisos y vallas _____

Centro de Diagnóstico _____ Otro _____

Volumen de Aceite Usado Acopiado

Galones/mes _____

Tipo de Acopiador: _____

Taller _____ Estación de Servicio _____ Industria _____

Otro (Especificar) _____

Tipo de Aceite Lubricante Usado

Automotor _____ Hidráulico _____ Industrial _____ Dieléctrico _____

Otro (Especificar) _____

Sistema de Acopio del Residuo

Tambores de 55 galones _____ Tanques _____

Otro (Especificar) _____

Nombre del Transportador que realiza la recolección

Nombre, firma y DNI del representante legal:

FORMATO DE REGISTRO AMBIENTAL PARA EL TRANSPORTE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

Nombre y razón social de la actividad:					
N° Identificación:			Expedida en:		RUC:
Ciudad/Dpto.:	Dirección:	Teléfono:	Fax:	Apartado Postal:	Correo Electrónico:
Fecha de Solicitud:	Día:	Mes:	Año:	Registro N°:	
Fecha de Iniciación de la actividad de transporte			Día:	Mes:	Año:
1. Descripción de la Actividad de transporte (incluir como mínimo el tipo de vehículo, modelos, placas, marcas y capacidades. Se deben anexar fotografías).					
2. Descripción de la maquinaria, equipos y herramientas, utilizadas para la carga, transporte y descarga de aceites lubricantes usados.					
3. Indicar los lugares que serán utilizados para el lavado, limpieza y mantenimiento de las unidades de transporte, las cuales deben contar con un sistema para el tratamiento de aguas residuales y el permiso de vertimientos respectivo.					
4. Indicar los lugares de disposición final y entrega y su utilización					
Nombre de representante legal:		Cargo:	Dirección:		Firma:
Mediante la firma y presentación de este documento, certifico que conozco y que me comprometo a dar cumplimiento a la normatividad aplicada al transporte de mercancías peligrosas y en especial a lo consignado en el manual para el Manejo Ambiental de Aceites Lubricantes Usados en Lima Metropolitana.					

ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE EMERGENCIA

Las emergencias que se pueden presentar son básicamente de tres tipos: goteos o fugas, derrames o incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias son las siguientes:

- **Goteos o fugas:**

En caso de presentarse goteos o fuga, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes.
- b. Almacenar los materiales contaminados con aceites usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- c. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final, de acuerdo a las normas vigentes.

- **Derrames:**

En caso de presentarse un derrame, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Identificar el sitio de donde proviene al derrame y suspender inmediatamente la fuente del mismo.
- b. Aislar el área afectada, suspender operaciones en ella y controlar posibles fuentes de ignición.
- c. Confinar el área de derrame con diques de materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, evitando que los aceites lubricantes usados entren al sistema de alcantarillado, al suelo o entren en contacto con agua u otro líquido.
- d. El personal libre en el momento de la emergencia, deberá evacuar y otros elementos del lugar.
- e. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes y recolectar con vasijas o baldes el derrame. Durante esta operación se deberán usar guantes resistentes a la acción de hidrocarburos y no se deberá aplicar agua ni otro sobre el aceite lubricante usado.
- f. Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.

- g. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final, de acuerdo con las normas vigentes.

- **Incendios**

Las condiciones de seguridad necesarias para prevenir incendios por causas eléctricas son:

- a. Los sistemas de desconexión como interruptores automáticos, fusibles y cuchillas deben estar marcados claramente para indicar su propósito.
- b. Los tomacorrientes de pared y los cables de extensión deben tener sistema de conexión a tierra.
- c. A los cables eléctricos y enchufes se les debe hacer un Mantenimiento periódico.
- d. Se debe evitar la manipulación de las instalaciones con las manos húmedas.
- e. Se debe verificar que los cables eléctricos se recalienten.

En caso de presentarse un incendio, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Dar aviso al personal de la presencia de la emergencia y accionar las alarmas disponibles.
- b. Retirar el personal del área de influencia, evacuar clientes y personal operativo a un lugar cercano en el que no corren riesgos.
- c. Combatir el fuego con extintores. Todo el personal deberá estar en condiciones de realizar esta actividad una vez se da la voz de alarma.
- d. En caso de no poder controlar el fuego, llamar a las entidades de emergencia. Cerca del teléfono deben ser ubicados en un lugar visible, los números telefónicos a los cuales se debe llamar en caso de presentarse un incendio tales como bomberos, defensa civil, Atención de emergencias, etc.

En caso, la persona encargada de los aceites lubricantes usados en las instalaciones del acopiador, deben elaborar un informe de atención a la emergencia en el que se registra la fecha y hora del incidente, los motivos que lo causaron, las acciones de atención adoptadas, las personas que participaron en la atención de la emergencias las recomendaciones que permitan evitar este tipo de incidentes en el futuro.

Este documento debe estar en los archivos del acopiador y servirá para rendir informes a las autoridades competentes.

ACCIONES DE CONTINGENCIA

Contacto con la piel: Contactos prolongados de aceites lubricantes usados con la piel pueden causar enfermedades en ella, sobre todo si se presentan pequeños cortes, arañazos o si se producen irritaciones causados por ropa contaminada. Estos riesgos se evitarán tomando medidas elementales de higiene.

En caso de entrar en contacto con la piel, se deben eliminar aceites lubricantes usados lavando la zona afectada con agua y jabón. En caso de heridas en la piel, hay riesgo de penetración cutánea.

Contacto con los ojos: Lávelos inmediatamente con abundante agua y consulte rápidamente con un médico autorizado.

Ingestión: En caso de ingestión de aceites lubricantes usados, existe de que se presenten vómitos y diarrea. No se debe dar a beber ningún líquido ni inducir al vómito. Se debe consultar inmediatamente a un médico especialista.

Inhalación: La inhalación de vapores resultantes de la combustión de aceites lubricantes usados, puede provocar una ligera irritación de las vías respiratorias superiores. En caso de presentarse esta situación, la persona deberá ser trasladada al aire libre por un lapso de 20 a 30 minutos.

ROPA PROTECTORA

- a. Overol o ropa de trabajo.
- b. Botas o zapatos antideslizantes.
- c. Guantes resistentes a la acción de hidrocarburos.
- d. Gafas de seguridad.

FORMATO DE REPORTE DE TRANSPORTE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

DATOS DEL ACOPIADOR

Nombre del Acopiador:

Teléfono:

Fax:

DNI / RUC:

Dirección

Ciudad o Municipio:

Departamento:

RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN

Nombre de quien entrega:

Cargo:

Tipo, cantidad y sistema de almacenamiento del residuo

Entrega (galones)

Automotor Hidráulico Industrial Dieléctrico

Tambores Tanques Otros (especificar)

Fecha de entrega:

Hora de entrega:

Firma de quien entrega:

Observaciones:

16.3.2 FORMATOS GUÍA PROPORCIONADOS



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

FORMULARIO DE REGISTRO DE EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS* (EPS-RS)

Registro No

(Para ser llenado por la DIGESA)

I.) INFORMACIÓN GENERAL

1. RAZON SOCIAL Y REPRESENTANTES			
Razón social y siglas :			
Nro. Inscp. en Reg.Mercantil:		N° RUC :	
Representante Legal :		D.N.I. :	
2. DIRECCION LEGAL			
Av. [] Jr. [] Calle []		N°	
Urbanización:		Distrito:	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Teléfono:	Fax:	E-mail:	Referencia:
3. DIRECCION DE PLANTA O INFRAESTRUCTURA			
Condición de la Propiedad:	Propio ()	Alquilado ()	En Concesión ()
Av. [] Jr. [] Calle [] Carretera []			
Urbanización:	Número de Ubicación:	Distrito:	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	Referencia:
Zona ubicación - Industrial () Comercial () Urbana () Rural () Otro:			
4. RESPONSABLE TECNICO			
Ingeniero Sanitario:		N° Colegiatura:	
Teléfono:	Fax:	E-mail:	
Número de Autorización Sanitaria (si se le fue otorgada):			
5. DE LA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO MUNICIPAL			
5.1 Domicilio Legal			
Giro:			
Número de Licencia:		Municipalidad:	
Fecha de expedición:		Fecha de vencimiento:	
5.2 Planta o Infraestructura			
Giro:			
Número de Licencia:		Municipalidad:	
Fecha de expedición:		Fecha de vencimiento:	
6. CANTIDAD DE PERSONAL		Administrativo:	De Planta:

(*)Válido sólo para personas jurídicas. según: Ley General de Residuos Sólidos No. 27314, del 21 de Julio del 2000.



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

II.) ACTIVIDAD(ES) PARA LA QUE SE SOLICITA EL REGISTRO

Marque con una (X) el servicio según corresponda:

MATRIZ DE RESIDUOS SEGÚN SU ORIGEN Y SERVICIOS A PRESTAR

AMBITO	RESIDUO		SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS					
			1	2	3	4	5	6
UNICIPAL	DOMICILIARIO	MD						
	COMERCIAL	MC						
	DE LIMPIEZA DE ESPACIOS PÚBLICOS	ML						
	DE OTRAS ACTIVIDADES	MO						
NO MUNICIPAL	DE ESTABLECIMIENTO DE ATENCION DE SALUD	ES						
		ES-P						
	INDUSTRIAL	IN						
		IN-P						
	DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CO						
		CO-P						
	AGROPECUARIO	AG						
		AG-P						
	DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES ESPECIALES	IE						
		IE-P						

(1) : Barrido (2) : Recolección (3) : Transporte (4) : Transferencia (5) : Tratamiento (6) : Disposición final

A los RESIDUOS SÓLIDOS del ámbito No Municipal se les añadió la letra "P" para indicar su condición de peligrosidad, según corresponda.

Residuos Sólidos Peligrosos(*)

2.1 "Son residuos sólidos peligrosos aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente".

2.2 "Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad".

LOS SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL SOLO PODRÁN SER REGISTRADOS POR LAS EMPRESAS QUE CUENTEN CON LA INFRAESTRUCTURA APROBADA Y AUTORIZADA PARA ESTE FIN.



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

III.) VEHÍCULOS PARA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA

Tipo de Vehículo		Camión madrina	Camión compactador	Camión baranda	Camión volquete	Camioneta	Coche recolector de Barrido	Camión furgón	Triciclos	Otros
Nro. De Unidades										
Nro. de placa (s) de rodaje										
Condición	Propio									
	alquilado									
Capacidad Promedio	Ton									
	M ³									
Año de fabricación										
Residuo (1)										
Control de Contaminantes	Contaminantes	Medidas de control								
	Olor									
	Polvo									
	Ruido									
	Gases									

Nota: De no ser suficiente el espacio indicado adjuntar hoja con la información que corresponda.

(1) Residuo(Según origen)
MUNICIPALES

MD = Municipal Domiciliario
MC = Municipal Comercial
ML = Municipal Limpieza Pública

NO MUNICIPALES

ES = Establecimiento de atención de Salud
ES-P = Establecimiento de Salud - PELIGROSO
IN = Industrial
IN-P = Industrial - PELIGROSO
CO = Construcción
CO-P = Construcción - PELIGROSO
AG = Agropecuario
AG-P = Agropecuario - PELIGROSO
IE = Instalaciones o Actividades especiales
IE-P = Instalaciones o Actividades especiales - PELIGROSO

IV.) MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Equipos y Herramientas	Nro. de Unidades	Vida Útil aprox.	Cantidad Promedio Utilizado por Día	Adquisición Mensual Unidades
Escobas				
Escobillones				
Recogedores				
Baldes				
Bolsas plástica				
Otros				

Nota: De no ser suficiente el espacio indicado adjuntar hoja con la información que corresponda.



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

MAQUINARIAS

Tipo de Maquinaria		Retro-excavadora	Cargador frontal	Compactador	Tractor de oruga	Barredora mecánica	Contenedor	Otros
N° de Unidades								
N° placa (s) de rodaje								
Condición	Propio							
	Alquilado							
Capacidad promedio	TN							
	m ³							
Año de fabricación								

Nota: De no ser suficiente el espacio indicado adjuntar hoja con la información que corresponda

V.) ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA (Sólo para las empresas que administran este servicio)

Nombre	Ubicación	Tipo	Capacidad Actual (Tn/día)	Tipo de Residuo	Frecuencia de Viajes al día a DF	Destino Final (DF)

IMPORTANTE: Debe adjuntar copia de las Autorizaciones de Funcionamiento.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Descripción	Area (m ²)	Tipo de material	N° de Personal	Medidas de Seguridad
Zona de Maniobra				
Zona de Descarga				
Zona de Plataforma				
Zona de Carga				
Zona Administrativa				

CONTROL DE CONTAMINACIÓN

CONTAMINANTES	MEDIDAS DE CONTROL
Olores	
Polvo	
Ruido	
Lixiviados	

VI.) PLANTA DE TRATAMIENTO (Sólo para las empresas que realizan este servicio)

Nombre de la planta de tratamiento	Ubicación	Operación		Capacidad (Ton o m ³ / día)	Proceso de tratamiento (2)	Tipo de Residuo (1)
		Inicio (Año)	Fin (Año)			

(1) Residuo(Según origen): MUNICIPAL - NO MUNICIPAL. Abreviatura correspondiente de la tabla en el ítem III del presente formulario.

(2) Indicar si se trata de incineración, autoclave u otros. (adjuntar memoria descriptiva en hoja aparte, incluyendo las especificaciones técnicas y los dispositivos de control de contaminación ambiental que dispone).



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

VII.) DISPOSICIÓN FINAL

Nombre del relleno sanitario	Ubicación	Operación		Capacidad		Proceso de operación (2)	Tipo de residuo (1)
		Inicio (Años)	Fin (Años)	Ton/día	M3/día		

IMPORTANTE: Debe adjuntar copia de las Aprobaciones y Autorizaciones de Funcionamiento.

- (1) Residuo(Según origen): MUNICIPAL - NO MUNICIPAL. Abreviatura correspondiente de la tabla en el ítem III del presente formulario.
(2) Describir brevemente el proceso de operación del relleno sanitario, y adjuntar memoria descriptiva en hoja aparte, incluyendo los dispositivos de control de la contaminación ambiental que dispone.

VIII.) CAPACIDAD DE OPERACIÓN

TIPO DE SERVICIO EPS-RS	RESIDUOS SÓLIDOS (Tn/mes)								Provincia/ Distrito Atendido	LUGAR DE DESTINO FINAL(*)
	ACTUAL				INSTALADA					
	M	NM	NM-P	Total	M	NM	NM-P	Total		
Barrido										
Recolección										
Transporte										
Transferencia										
Tratamiento										
Reaprovechamiento										
Disposición Final										
TOTAL										

M = Municipal / NM = No Municipal NM-P = No Municipal Peligroso
(*) Indicar si se trata de una planta de tratamiento, transferencia, relleno sanitario, relleno de seguridad u otro, el nombre y encargado de su administración.

ACTUAL : Capacidad o volumen promedio de residuos que vienen operando.
INSTALADA: Capacidad o volumen máximo de residuos que pueden operar.

IX.) PERSONAL : Características cuantitativas

TIPO DE SERVICIO EPS-RS	CANTIDAD DE PERSONAL						TOTAL	HORAS PROM. DE TRAB.	TURNO
	OBREROS			EMPLEADOS					
	M	NM	NM-P	M	NM	NM-P			
Barrido									
Recolección									
Transporte									
Transferencia									
Tratamiento									
Reaprovechamiento									
Disposición Final									
TOTAL									

Nota: De no ser suficiente el espacio indicado adjuntar hoja con la información que corresponda.



Las Amapolas 350 - Lince / Lima - Perú
Teléfono: 440-3890 - Internet: www.digesa.sld.pe

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
(DIGESA)

X.) INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Con la finalidad de facilitar el proceso de Registro de su EPS-RS, por favor, describa las características particulares que considere importante destacar (si es necesario adjuntar hojas adicionales)

Lugar y fecha

Firma y Sello del Representante
Legal

Firma y Sello del Ing.
Sanitario(*)
CIP No.

REQUISITOS**:

1. Solicitud dirigida al Director General de la DIGESA.
2. Formulario o ficha de Registro de EPS-RS. (Firmado por Ing.Sant.)
3. Copia de Constancia de Inscripción en los Registros Públicos o del Testimonio de Escritura de Constitución de la Empresa.
4. Memoria Descriptiva de Servicio(s) a Prestar (Firmada por Ing. San.)
5. Planos de distribución (escala 1:100) y ubicación (escala 1:5000) de la infraestructura.(Firmados por Ing.Sanitario.).
6. Hoja de Declaración Jurada de No ser Pequeña Y Micro Empresa PYME, ni encontrarse registrada como tal. (Para empresas que operen o manejen residuos sólidos de origen no municipal).
7. Comprobante del Pago de Derechos del trámite (20% UIT).
8. Copias de Licencia de Funcionamiento y del RUC.
9. Para el trámite de ampliación de servicios otorgados, adjuntar copia de la Constancia de inscripción en el Registro de EPS-RS, anteriormente otorgada por la DIGESA.
10. Plano de Instalaciones Sanitarias.

REVISAR / VERIFICAR

Que el OBJETO de la Sociedad de la empresa descrito en su Minuta de Constitución este de acuerdo o corresponda con los servicios solicitados para registro en el presente formulario, de lo contrario deberá adecuarlo.

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

- Información general de la empresa (Incluir Organigrama).
- Distribución e instalaciones de la planta. (Esquema o planos).
- Tipo y características de residuos.
- Volumen de residuos a manejar (Cantidad / período).
- Descripción de los servicios a realizar y metodología del manejo de los residuos.
- Acondicionamiento por tipo de residuo en la planta y en el transporte.
- Frecuencia del servicio(s), N° de personal por turnos (turnos, horarios, rutas)
- Vehículos, maquinarias y equipos.
- Lugar de Disposición Final y su administración. (copia boleta de ingreso al relleno sanitario).
- Relación de municipios y/o empresas a quienes les brinda el servicio
- Sistema de supervisión de calidad del servicio Programa, Cronograma.
- Desarrollo de medidas de prevención de riesgos en casos de emergencia y Plan de contingencias cuando se produce el siniestro.
- Programas de monitoreo ambiental. (Establecer indicadores, N° de muestras, frecuencia, parámetros a evaluar, entre otros)
- Copia de las Autorizaciones de Funcionamiento (Para empresas que soliciten registro de servicios de Disposición final y transferencias)
- Señalar la ubicación de las duchas, vestuarios y servicios higiénicos en descripción de la memoria y plano de distribución
- Descripción de la indumentaria e implementos de protección de cada actividad para la que se pide el registro
- Supervisión del uso y aseo adecuado de la indumentaria e implementos de protección (Lugares, frecuencia y responsable de cada actividad)
- Higienización, de planta, de las unidades de transporte y equipos. (Limpieza, lavado, desinfección, fumigación), indicando periodicidad y nombre los insumos empleados.
- Control médico (periodicidad) y vacunas (TBC, Tétano, Hepatitis) Programas.
- Botiquín de primeros auxilios (Lugar, número y contenido).
- Programas de capacitación para minimizar posibles riesgos a la salud y seguridad laboral (Periodicidad, contenido y cobertura).

(*) De carácter obligatorio. Ingeniero Sanitario / Director Técnico Responsable. (Ley General de Residuos Sólidos No. 27314, título IV, artículo 27, del 21-07-2000).

(**) Según el Texto Unico de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de Salud.

ANEXO 2

**MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS
AÑO 200**

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas			
Nº RUC.:	E-MAIL.:	Nº	
DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. () Jr. () Calle ()			Nº
Urbanización :		Distrito:	
Provincia:	Departament	C.Postal:	
Representante Legal:		D.N.I./L.E.	
Ingeniero Responsable:		C.I.P.	
1.1 Datos del residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS			
a) Estado del Residuo Sólido <input type="checkbox"/> Semi-Sólido <input type="checkbox"/> b) Cantidad Total (TM)			
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m³)	Nº de Recipientes
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una " X " donde corresponda) :			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros Especifique
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros Accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:			
Empresa / dependencia de salud	Persona de contacto	Teléfono (Indica el código de la ciudad)	
Observaciones			

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS - AÑO 200 _____

2.0 EPS – RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas			
N° Registro EPS –RS y Fecha de Vcto		N° Autorización Municipal	N° aprobación de Ruta (*)
Av. () Jr. () Calle ()			N°
Urbanización :		Distrito:	
Provincia:	Departamento		Provincia:
Representante Legal:		D.N.I./L.E.	
Ingeniero Responsable:		C.I.P.	
Observaciones			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa	Cantidad (TM)
REFRENDOS			
Generador – Responsable del área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:
3.0 EPS – RS O EC – RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón Social y Siglas :			N° Ruc. :
N° Registro y Fecha de Vencimiento	R.D. N°Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al Pais Import
Dirección : Av. () Jr. () Calle ()			N°
Urbanización :		Distrito:	Provincia
Departamento.:		Teléfono(s)	E-MAIL. :
Representante Legal. :		D.N.I./L.E.	
Ingeniero Sanitario. :		C.I.P	
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM)			
Observaciones			
REFRENDOS			
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre..		Firma	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-Rsde Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre		Firma	
Lugar		Fecha :	Hora.:
REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma	
EPS – RS Transporte - Responsable			
Nombre		Firma	
Lugar		Fecha	Hora.:

ANEXO A
(INFORMATIVO)
EJEMPLO DE HOJA DE SEGURIDAD

Logo

Nombre empresa

Hoja de Seguridad de Aceite usado

Emisión: xx de xx del xxxx

ACEITE USADO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA, PREPARACIÓN Y COMPAÑÍA

Nombre del Producto:

ACEITE USADO

Tipo de Producto:

(INDICAR TIPO DE ACEITES DE ORIGEN)

Procesos	
Motor	
Transmisión	
Hidráulico	
Otros (especificar)	

Proveedor:

Dirección:

Números de contacto:

Teléfono:

Fax:

Número telefónico
de emergencia:

..... (24 horas)

2. COMPOSICION / INFORMACION DE INGREDIENTES

Descripción de Preparación:

Mezcla de aceite usado proveniente de mezclas de aceites minerales altamente con o sin aditivos.

Componentes de
Peligro/constituyentes:

Puede contener sustancias sensibilizadoras de la piel

3. IDENTIFICACION DE RIESGO

Riesgos de salud humana:	No existen riesgos específicos en condiciones normales de uso. Contiene aceite mineral cuyo límite de exposición por nieblas de aceite deberá ser aplicada. La exposición repetida o prolongada podría dar lugar dermatitis. El aceite usado puede contener impurezas nocivas, y el excesivo y repetido contacto con la piel puede dar origen a cáncer a la piel.
Riesgos de seguridad:	No clasificado como inflamable pero puede quemarse.
Peligros medioambientales:	No es rápidamente biodegradable. Se espera que tenga un alto potencial bioacumulado.
Otra información:	No es clasificado como peligroso para suministro transmisión.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Síntomas y efectos:	No se espera que de lugar a riesgos agudos en condiciones normales de uso.
Primeros auxilios - inhalación:	En un improbable suceso de vértigo o náuseas, trasladarse a un lugar fresco y ventilado. Si los síntomas persisten obtener atención médica.
Primeros auxilios - piel:	Retirar la vestimenta contaminada, lavar las partes afectadas con agua y jabón. Si ocurre una irritación persistente, obtener ayuda médica. Si las lesiones producen presión alta obtener atención médica de inmediato.
Primeros auxilios - ojos:	Enjuagar los ojos con abundante agua y obtener atención médica.
Primeros auxilios - ingestión:	Enjuagar la boca con agua y obtener atención médica. NO INDUCIR AL VOMITO.
Advertencias médicas:	Tratamiento sintomático. En los pulmones la aspiración puede producir neumonía química. La dermatitis puede producirse por la exposición repetitiva o prolongada.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Riesgos específicos:	Es probable que la combustión de lugar a una mezcla compleja de sólido aerotransportado así como partículas líquidas y gaseosas, incluso el monóxido de carbono, óxidos de azufre y compuestos orgánicos e inorgánicos identificados.
-----------------------------	---

Medios de extinción:	La espuma y el polvo químico seco. Sólo puede usarse dióxido de carbono, arena o tierra para fuegos pequeños.
Medios inapropiados de extinción:	de Agua en chorro. El uso de extintores de halón deben evitarse por razones medioambientales.
Equipo de Protección:	Deben llevarse equipos de protección apropiados, incluso aparatos de respiración, deben usarse cuando se aproxima a zonas de fuego en un espacio abierto.

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ACCIDENTAL

Precauciones personales:	Evitar contacto con : ojos y piel.
Protección personal:	Usar guantes y botas impermeables.
Precauciones medioambientales:	Prevenir de drenar en desagües, regueras o ríos, usando arena, tierra u otras barreras apropiadas. Informe a las autoridades locales si esto no puede prevenirse
Métodos de limpieza pequeños derrames:	Absorva el líquido con arena o tierra; barra y pongalo en un recipiente conveniente, el cuál estará claramente marcado para su uso, de acuerdo con las regulaciones locales
Métodos de limpieza grandes derrames:	Prevenga de extender el aceite haciendo una barrera con arena, tierra u otro material de contención. Recolme el líquido directamente o en un absorbente. Disponga como en los derrames pequeños.

MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:	Al manipular el producto hacia los depósitos, el calzado de seguridad debe llevarse y deben usarse los equipos de manejo apropiados. Prevenga los derrames.
Almacenaje:	Mantener en un lugar fresco y ventilado, usar etiquetas adecuadas y recipientes bien cerrados. Evite las fuentes de calor directa de la luz del sol y los agentes de fuertes de oxidación.
Temperatura almacenamiento:	de 0 °C mínimo a 50 °C máximo.
Materiales recomendables:	Para recipientes o forros del recipiente use acero u hojalata, o polietileno de alta densidad.
Materiales inapropiados:	Para recipientes o forros del recipiente evitar PVC
Otra información:	Envases con polietileno no deberán exponerse a altas temperaturas, debido a posibles riesgos de deformación.

8. CONTROL DE EXPOSICION/PROTECCION PERSONAL

Medidas de control del diseño: Use ventilación local. Si hay riesgo de inhalación, vapores lloviznas o aerosoles.

Estándares de exposición ocupacional: Los valores de límite del umbral, se dan a continuación. Los más bajos límites de las exposiciones pueden aplicarse localmente.

* Nombre del componente	Tipo límite	Valor	Unidad	Otra información
Niebla de aceite, mineral	8 horas TWA	5	Mg/m ³	ACGIH
	15 min STEL	10	Mg/m ³	ACGIH

Medidas de higiene: Lavarse las manos antes de comer o beber.

Protección respiratoria: Normalmente no se requiere. Si la niebla de aceite no puede ser controlada, podrá usarse un respirador con cartucho orgánico combinado con un pre-filtro particular.

Protección de las manos: Guantes de nitrilo o PVC.

Protección de los ojos: Usar lentes de seguridad diseñados para cubrir la mayor parte de la cara, si fueran probables las salpicaduras.

Protección del cuerpo: Minimizar todas las formas de contacto con la piel. Usar overoles para minimizar la contaminación con las prendas personales. Lavar overoles y prendas interiores regularmente.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico: Líquido a la temperatura del ambiente

Color: El color puede variar de acuerdo al nivel de contaminación y al tipo de aceite de origen desde transparente hasta negro

Olor: Característico de aceite mineral

Presión de vapor: ≈ 0,5 Pa a 20 °C

Densidad: Dependerá del aceite de origen y el grado de contaminación. Generalmente oscila entre 0,8 Kg/l y 1,2 Kg/l

Punto de inflamación: Dependerá del producto de origen, en aceites conteniendo disolventes puede ser menor de 70 °C, otros tipos de aceite se esperan puntos de inflamación de alrededor de 200 °C

Temperatura de auto-ignición: > 320 °C

Solubilidad en agua: Despreciable

Elementos de contenido: Puede contener compuesto de Zn, Ca, P, Mg, N, B, S

10. ESTABILIDAD/REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable
Condiciones a evitar:	Temperaturas extremas y exposiciones directas de Luz solar.
Materiales a evitar:	Agentes fuertes de oxidación.
Productos con riesgo de descomposición:	No se espera que se formen durante su normal almacenamiento, productos con riesgo de descomposición.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Bases para evaluación:	Datos toxicológicos no han sido determinados específicamente para este producto. La información proporcionada esta basada en el conocimiento de los componentes y la toxicología de productos similares.
Toxicidad aguda-oral:	LD 50 se espera anterior de 2 000 mg/kg
Toxicidad aguda – dérmica:	LD 50 se espera anterior de 2 000 mg/kg
Toxicidad aguda inhalación:	No se considera un riesgo de inhalación bajo condiciones normales de uso.
Irritación de la vista:	Se espera sea ligeramente irritante
Irritación de la piel:	Se espera sea ligeramente irritante
Irritación respiratoria:	Si la niebla es inhalada, podría ocurrir una ligera irritación de la traquea.
Sensibilidad de la piel:	No se espera que sea sensibilizante de la piel.
Carcinogenicidad:	Carcinógeno por contacto con la piel.
Mutagenicidad:	No se consideran riesgos de mutagenicidad.
Otra información:	<p>El contacto prolongado o repetitivo con este producto podría resultar perjudicial para la piel, sobretodo a temperaturas elevadas. Esto puede llevar a la irritación y posible dermatitis, especialmente ante pobres condiciones de higiene personal. Es por ello que el contacto superficial debe ser minimizado.</p> <p>Los aceites usados de artefactos pueden contener impurezas nocivas que han sido acumuladas durante su uso. La concentración de tales impurezas dependerá del uso y ellos pueden representar riesgos para la salud y el medioambiente.</p> <p>Todo aceite usado deberá manejarse con cautela y deberá evitarse en la medida de lo posible el contacto con la piel.</p>

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Bases para tasación:	Datos ecotoxicológicos no han sido determinados específicamente para este producto. La información obtenida está basada en el conocimiento de los componentes y la ecotoxicidad de productos similares.
Movilidad:	Líquida ante la mayoría de las condiciones ambientales. Flota en agua. Si entra en la tierra, se absorberá por las partículas y no será móvil.
Persistencia/ degradabilidad:	No es rápidamente biodegradable. Se espera que la mayoría de los componentes sean inherentemente biodegradables, pero el producto contiene componentes que pueden persistir en el medio ambiente.
Bioacumulación:	Tiene el potencial de ser bioacumulado.
Ecotoxicidad:	Mixtura pobremente soluble. Se espera que el producto sea prácticamente no-tóxico a organismos acuáticos, LC/EC 50 > 100 mg/L. Puede causar fallas físicas en organismos acuáticos. (LC/EC 50 es el monto nominal expresado que el producto requiere para preparar la extracción de la prueba acuática)

13. CONSIDERACIONES /DISPOSICIONES

Disposiciones de desecho:	Aceite usado o en desuso deberá ser reciclado o dispuesto en acuerdo con las disposiciones vigentes, preferentemente a contratistas o recolectores cuya competencia en el manejo posterior del producto usado se haya comprobado o establecido con anterioridad. No deberá permitirse que el aceite usado o en desuso contamine el agua o la tierra.
Disposiciones de producto:	De acuerdo con las disposiciones de desecho.
Disposiciones de contenido:	200 litros por cilindro deberá ser vaciado o retornado al proveedor para ser enviado a un recolector sin remover las señales o etiquetas. Envases de metal o plástico no retornable deberán ser reciclados o dispuestos en la medida de lo posible como desechos domésticos.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

No está clasificado como peligroso para el transporte bajo los códigos UN, IMO, ADR/RID y IATA/ICAO

15. INFORMACIÓN REGISTRADA

EC Clasificación:	No clasificado como peligroso bajo criterios EC
EINECS (EC):	Todos los componentes listados o polímeros libres
TSCA (USA):	Todos los componentes en conformidad.
Otra información:	Para listar en otros inventarios, ejemplo: MITI (Japón), AICS (Australia) y DSL (Canadá), favor consultar a proveedores.

16. OTRA INFORMACIÓN

Usos y restricciones:	Aceite usado o en desuso deberá ser reciclado o dispuesto en acuerdo con las disposiciones vigentes, preferentemente a contratistas o recolectores cuya competencia en el manejo posterior del producto usado se haya comprobado o establecido con anterioridad. No deberá permitirse que el aceite usado o en desuso contamine el agua o la tierra
SDS historia:	Edición N°: 1 Primera edición: (colocar fecha) Revisión: colocar Fecha de revisión
Cambios de la presente revisión:	Colocar los cambios que se realicen en cada nueva revisión

El desarrollo de esta Hoja de Seguridad, ha sido realizada a manera de ejemplo, y corresponde a un aceite lubricante usado, con las características indicadas.

ANEXO B
(NORMATIVO)

HOJA DE TRANSPORTE DE ACEITE USADO

N°

Fecha: _____ Hora : _____	
Guía de Remisión N°: _____	
Nombre del Generador:	Nombre del Transportista:
Dirección:	Dirección
Teléfono:	Teléfono:
Fax:	Fax:
Volumen de aceite usado:	Destino Final:
	Nombre: _____
Descripción del Aceite Usado: (de ser necesario)	
Firma del Generador	Firma del Transportista

16.4 Disposición de lodos provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados

La disposición de lodos con alto contenido de metales pesados, provenientes del tratamiento de aceites lubricantes usados, constituye un problema ambiental de mucha importancia, toda vez que el residuo debe disponerse de modo tal que se asegure que los metales pesados no volverán a estar, de cualquier manera, en posibilidad de ser absorbidos por los seres vivos. La búsqueda de información al respecto ha llevado a establecer cuatro (4) opciones posibles para este tipo de tratamientos:

- Incineración
- Encapsulamiento en el Clinker durante el proceso de fabricación de cemento.
- Vitrificación o ceramizado de los residuos
- Utilización como llenante en el proceso de elaboración de capas asfálticas de rodadura.

Estas cuatro opciones se describen con mayor grado de detalle a continuación. Posteriormente se analizan sus características para finalmente recomendar un curso de acción definido.

16.4.1 Análisis de alternativas

16.4.1.1 Incineración

La incineración consiste en someter los lodos a un proceso de combustión completa en instalaciones adecuadas, para convertir los distintos componentes contenidos en el lodo en gases y residuos inertes (cenizas y escorias).

Para realizar la incineración de residuos con metales pesados es indispensable tomar una serie de precauciones en cuanto a la temperatura de combustión y el tiempo de permanencia de los gases en el horno.

La figura N° 1 presenta un esquema de los procesos que ocurren durante la combustión y se centra en los productos de la combustión propiamente dicha, aquellos que proceden de la oxidación de los materiales que contienen C, H y S, en función de la temperatura. La primera etapa de temperatura corresponde a la eliminación del agua y al comienzo de la fase de volatilización. Es a partir de este momento donde inician las reacciones de combustión.

Las flechas indican el rango de temperaturas mínima y máxima en las que suele iniciarse y concluirse el proceso. La zona fundamental, que abarca de los 300 a los

1000°C corresponde a la oxidación de la materia orgánica con la consiguiente formación de SOx, CO y CO2.

A medida que se incrementa la temperatura se inicia la formación de NOx de origen térmico, esto es a partir del nitrógeno del aire. Cuanto mayor sea la temperatura tanto mayor será la fase vítrea de la escoria formada y más peligro existirá de volatilización de metales.

Figura 1. Fenómenos que Ocurren Durante la Combustión



El control del incinerador se basa en la temperatura, aporte de oxígeno y combustible, tiempo de residencia y turbulencia necesaria para completar la reacción. La temperatura de combustión generalmente se mantiene entre 900-1.000°C y la temperatura de salida de los gases en 300°C aproximadamente, con tiempo de residencia de 2 segundos en promedio. Estas condiciones de operación permiten la salida de compuestos de metales pesados en las escorias, lo cual a su vez exige un esquema final de disposición para estas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Máxima reducción del volumen. • Reducción de compuestos orgánicos tóxicos. • Posible recuperación de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una tecnología costosa. • Requiere dispositivos especiales para control de gases para cumplir regulaciones sobre emisiones. • Requiere un procedimiento para la disposición final de las escorias.

16.4.1.2 Encapsulamiento en el Clinker

Los hornos de cemento operan a temperaturas muy altas. Típicamente, el material sólido puede salir a temperaturas del orden de 1350°C a 1550°C (2500 a 2800°F), mientras que la temperatura de los gases puede ser superior en cientos de grados.

Por otra parte, la cantidad de metales presentes tanto en las materias primas para fabricación de cementos como en los combustibles utilizados puede exceder, y frecuentemente lo hace, los límites considerados para emisión en residuos y para los combustibles convencionales.

El cemento es una mezcla de compuestos que forma complejos con los metales, disminuyendo la volatilidad de algunos de ellos en condiciones de combustión. En consecuencia, muchos metales son mucho menos volátiles cuando se asocian al cemento que en condiciones normales.

Otra característica importante de los hornos de cemento es su diseño que contempla la recirculación del material volátil. La recirculación de metales volátiles entonces ocurre cuando estos se vaporizan, condensan y retornan al sistema. Los hornos de cemento utilizan un proceso en contraflujo en el cual aire y combustible se introducen en un extremo del horno, mientras las materias primas se introducen por el extremo opuesto. Así mientras la mezcla de aire y combustible viaja a través del horno, transfiere calor a las materias primas para producir el Clinker. En esta zona de alta temperatura, los metales tienden a volatilizarse pero al continuar con los gases de combustión a través del proceso se enfrían nuevamente, condensándose sobre la superficie de las partículas de materia prima. Esta "recirculación interna" ocurre también cuando los metales condensados son recirculados junto con la materia prima.

Algunos metales que escapan en la corriente gaseosa y van hacia la chimenea, deben pasar a través de un colector de partículas, que separa la mayoría de ellas junto con los metales condensados. Típicamente, la inmensa mayoría de los hornos de cemento recirculan estos materiales.

Estos hornos rotatorios suelen tener un diámetro entre 3 y 5 metros y hasta 150 metros de longitud, en donde esta sustancia es sometida a temperaturas por encima de los 1400°C con una atmósfera oxidante y un tiempo de residencia de los gases en el interior del horno que supera los 4 segundos, condiciones suficientes para destruir la mayoría de los compuestos.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> Existen antecedentes de utilización de esta tecnología en la quema de residuos peligrosos similares. Permite el aprovechamiento del residuo. 	<ul style="list-style-type: none"> Los metales pesados no se destruyen, sino se incorporan a la matriz del cemento. (Encapsulamiento).

16.4.1.3 Vitrificación

Las tecnologías actuales para la disposición final de residuos peligrosos consideran la vitrificación o ceramización como el método más seguro para el logro de este objetivo. Con el fin de lograr la mayor claridad en relación con estos conceptos, a continuación de resumen brevemente las características principales de estos procesos:

16.4.1.3.1 Ceramización y encapsulación

La revisión de estos dos los conceptos fundamentales establece la frontera entre el futuro comportamiento de un residuo confinado en el seno de un medio receptor. En pocas palabras: si el residuo entra a formar parte íntima, química, del nuevo compuesto su futuro comportamiento será bueno, pero si el residuo es solo retenido físicamente, sin cambio de estructura morfológica y/o química quedará encapsulado y su futura evolución dependerá mas del medio donde se halle que de su propia estabilidad y resistencia. En el primer caso se ha de ceramización o vitrificación (y verdadera inertización) mientras que en el segundo escenario se deberá hablar de encapsulación.

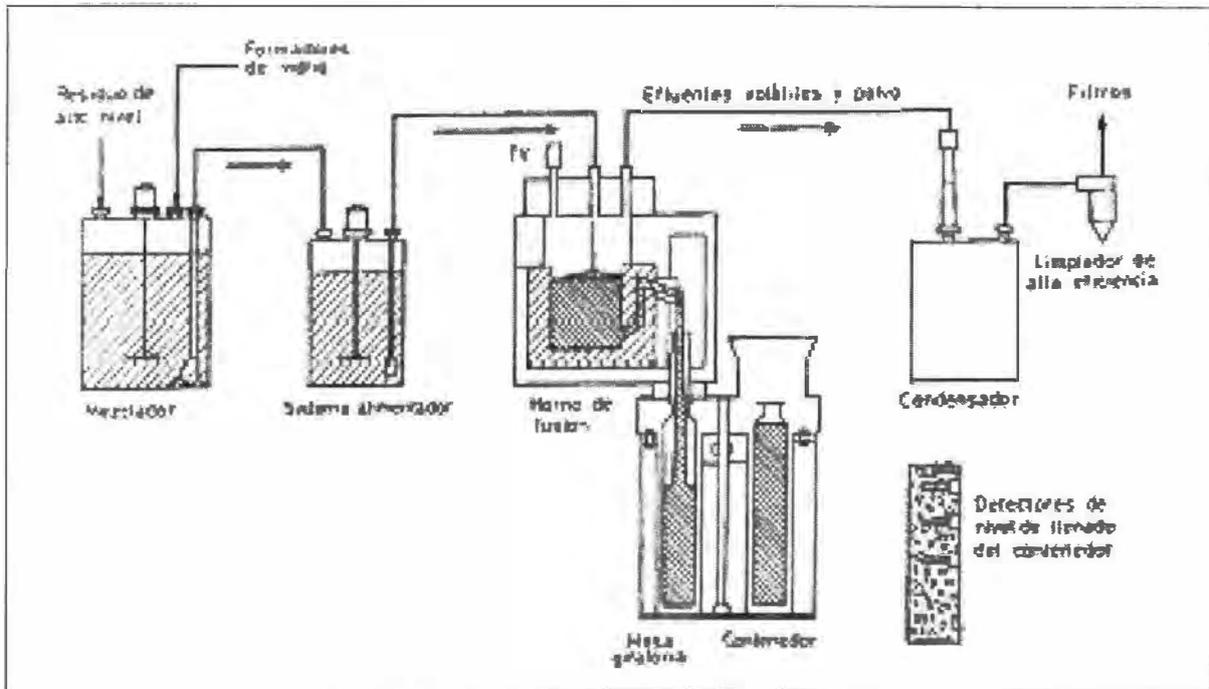
Todas las reacciones en estado sólido, como las cerámicas, presentan una cinética de reacción extremadamente lenta. El factor capaz de acelerar el proceso es el tamaño de grano. Cuanto más fino sea el grano habrá mayor superficie específica y por tanto, mayor capacidad para reaccionar. Por ello, cuando el objetivo perseguido es inertizar un residuo por causa de su toxicidad es preciso someterlo a una trituration fina. En este caso el residuo funde parcialmente y se integra en la matriz cerámica.

Si el tamaño de grano es muy grueso, la partícula de residuo no interacciona con la matriz cerámica y queda, simplemente, encapsulado. En este estado si sufre un impacto mecánico fuerte o es atacado por un agente químico potente, se rompe el velo de protección y la carga contaminante se libera al exterior.

Establecer la frontera donde el residuo se incorpora en la ceramica o queda encapsulado depende de otros factores, además de la distribución granulométrica, como, por ejemplo la reaccionabilidad de la arcilla y del propio residuo. Una frontera prudente seria un tamaño de 0,5 mm. Por encima de este tamaño el residuo queda encapsulado y por debajo se integra en la matriz cerámica.

Por los motivos ya aducidos, la inmensa mayoría de autores están de acuerdo en que la vitrificación es la tecnología más segura para inertización de residuos inorgánicos.

Figura 3. Línea de Vitrificación de Residuos en Contenedores



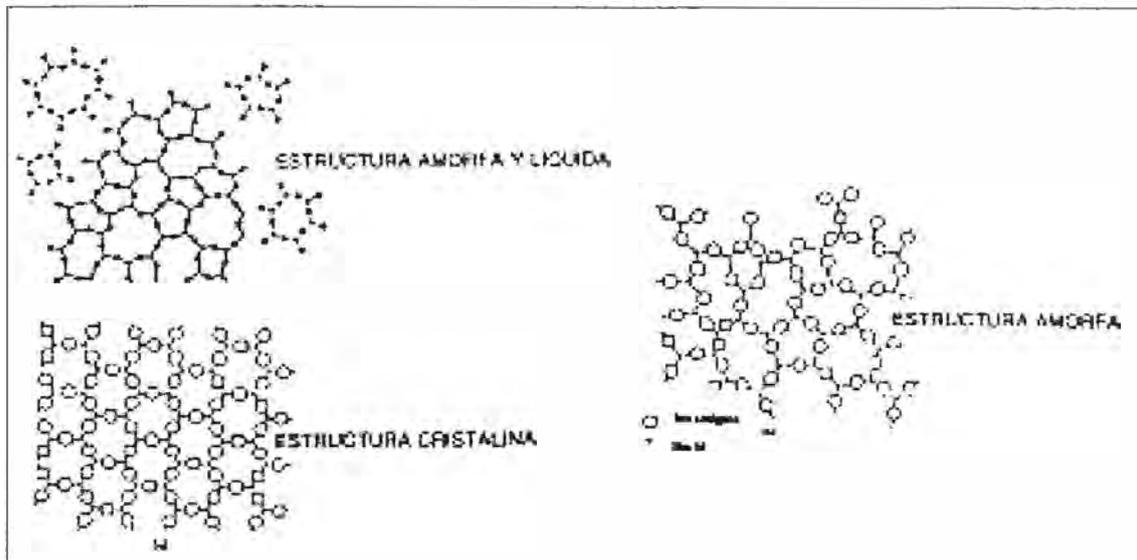
El horno dispone de calefacción eléctrica para minimizar la emisión de gases. En cualquier caso estos son conducidos a un condensador y a través de sistemas de filtración y lavado antes de su emisión final a la atmósfera.

16.4.1.3.2 La vitrificación y el reciclaje

16.4.1.3.2.1 Naturaleza vítrea

Un vidrio suele definirse como un "líquido subenfriado de viscosidad infinita". Es decir, a temperatura ambiente tiene apariencia de sólido proporcionada por su rigidez mecánica derivada del extraordinario aumento de viscosidad de la masa fundida, pero no debe considerarse como tal ya que, aunque desde el punto de vista mecánico los vidrios se comportan como sólidos, poseen una estructura amorfa y por tanto carecen de la estructura cristalina que caracteriza y define al estado sólido.

Figura 4. Estructuras cristalina y amorfa



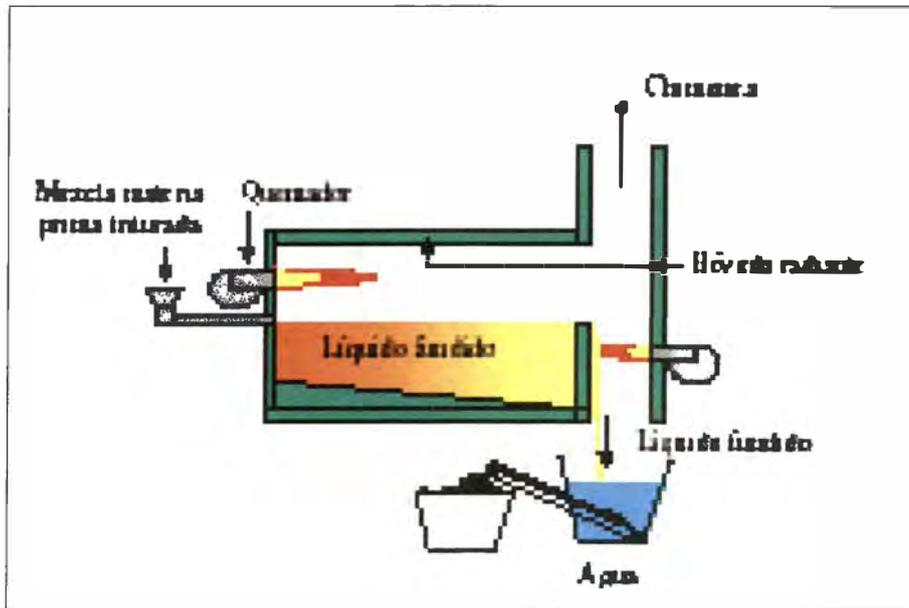
16.4.1.3.2.2 Principio de funcionamiento de un vitrificador

El material bien triturado entra por gravedad o empujado por un pistón hidráulico, a la balsa del horno. Inmediatamente por encima de éste nivel se hallan instalados uno o varios quemadores, que mantienen la bóveda a alta temperatura (bóveda radiante).

Los gases de combustión salen al exterior por la chimenea superior. Por lo general la chimenea dispone de un sistema de intercambio de calor que se utiliza para precalentar el aire de combustión.

Desde el punto de vista ambiental los gases de un horno de fundir deben ser tratados ya que, independientemente de la naturaleza del material procesado, siempre hay material particulado que debe retirarse antes de emitir los gases a la atmósfera.

Figura 5. Principio de Funcionamiento de un Horno de Vitrificación



El material va adquiriendo temperatura a medida que se acerca al rebosadero de salida. No obstante se precisa contar con un quemador auxiliar, para reducir la viscosidad y permitir que el fundido caiga en chorro continuo, sobre un recipiente con agua fría.

El sistema esquematizado en la figura corresponde al horno de fusión continuo o de balsa. También los hay intermitentes, que consisten en un horno cilíndrico semejante a los de Clinker, pero el consumo energético es mucho más elevado.

16.4.1.3.2.3 Aprovechamiento del material vitrificado

El material vitrificado, si esta operación se ha llevado a cabo correctamente, es completamente inerte y por tanto útil para su uso en cualquier aplicación en la que se pueda usar como árido. Puesto que su granulometría no suele sobrepasar los 5 mm, es un material muy práctico para rellenos, útil para ser usado como material agregado para todo tipo de hormigones, ya que:

- No absorbe agua (esta completamente vitrificado).
- Tiene una gran dureza.
- Posee una densidad superior a la mayoría de los áridos comúnmente empleados.

Figura 6. Propiedades de los Vitrificados

Es un material completamente inerte y se puede valorizar directamente

- Inatacable por ácidos y bases
- Alta resistencia mecánica
- Densidad (según composición) superior a 2.8 g/cm³
- Gran resistencia a la abrasión



Rellenos de todo tipo.
Cargas para asfaltos.



Grava y arena para
formulación de hormigones
de mayores prestaciones.



Tren
(AVE)

Balasto de altas prestaciones.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Es la tecnología universalmente más segura para la inertización de residuos peligrosos. • La posibilidad de lixiviados es relativamente nula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta ahora no se conocen antecedentes de implementación de esta tecnología en el país. • Es costosa

16.4.1.4 Adición a mezclas asfálticas

La incorporación de los lodos a las mezclas asfálticas consiste en su adición como material llenante o "filler" en la formulación de capas de rodadura. El material fino que conforma la mayor parte de estos lodos aporta partículas de muy pequeño tamaño que contribuye al logro de una capa de rodadura de condiciones de rodaje más terso. Los metales pesados se incorporan a los poros de los agregados finos de la mezcla, recubriéndose durante el proceso con una capa de asfalto. De esta forma se logra un encapsulamiento de los contaminantes.

La cantidad de lodo que puede usarse depende en primer lugar de la clase de suelo presente en la subrasante y en segundo lugar del tipo de obra que se va a realizar.

Dependiendo del tipo de ligante que se utilice, la mezcla asfáltica puede ser aplicada in situ, bien en frío o en caliente, para finalmente ser compactada con el vehículo compactador.

En el caso de las mezclas asfálticas, al estar estas expuestas a factores ambientales externos que aportan agua, tales como lluvias, condensación, etc., puede producirse un "lixiviado" que eventualmente, si hay fisuras en el recubrimiento asfáltico de los agregados como producto de oxidación por envejecimiento o por mala aplicación de la mezcla, puede liberar compuestos de metales pesados al ambiente. Actualmente no hay una posición clara al respecto y se desarrollan investigaciones sobre posible lixiviación de estos compuestos metálicos, especialmente en mezclas asfálticas ya envejecidas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Es una alternativa muy sencilla, y su utilización no implica costos adicionales. • No requiere de mano de obra calificada para su implementación. • Los metales pesados quedan encapsulados dentro de la mezcla asfáltica, reduciendo sustancialmente su peligrosidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una técnica poco conocida debido a que su utilización no ha sido muy difundida. • Existe posible riesgo de lixiviación.

16.4.2 Valoración Ambiental de Alternativas

16.4.2.1 Consideraciones básicas

Para facilitar la valoración de las alternativas presentadas, se consideran siete factores básicos a los cuales se les ha asignado una importancia y un puntaje específicos dentro del proceso, el cual finalmente se resume en una matriz evaluativa.

La definición de cada uno de los factores considerados se presenta a continuación:

- **Disminución de la peligrosidad del residuo**

El principal inconveniente de los lodos provenientes de los diferentes procesos de tratamiento de los aceites lubricantes usados radica en que estos contienen prácticamente todos los contaminantes del aceite lubricante usado, como metales pesados y otros compuestos de carácter peligroso. Entre los metales más peligrosos para el hombre y el ambiente están el plomo y el zinc, los cuales representan los mayores porcentajes dentro de la caracterización del lodo.

La alternativa de tratamiento y/o disposición final para estos lodos, supone la eliminación de la toxicidad de los compuestos o bien la destrucción o confinación de éstos en una estructura desde la que no represente peligro alguno para el medio, es decir el residuo debe ser convertido en su forma más insoluble posible,

para evitar que sea reincorporado de nuevo al ambiente externo. Por estas razones este es el factor más importante a considerar dentro de un proceso de análisis de alternativas.

- **Disponibilidad de la tecnología**

Significa que la alternativa sea asequible técnicamente dentro del contexto local para que pueda ser implementada.

- **Flexibilidad del esquema del tratamiento**

Significa que el procedimiento se adapte a condiciones de calidad muy variables de los aceites lubricantes usados y por tanto de los lodos provenientes de su tratamiento.

- **Efectividad y confiabilidad**

Quiere decir que la tecnología a implementar en el tratamiento del residuo cumpla ciertamente con la función para la que fue diseñada, garantizando los resultados esperados al ser implementada.

- **Costos**

Deberá considerarse aquellos aspectos que inciden directamente en los costos totales del proceso. Estos deben ser lo más bajos posible para que justifiquen económicamente el tratamiento. Sin embargo, el hecho de que una tecnología sea costosa no implica su descarte si los resultados obtenidos son los esperados. Este es un importante factor en el proceso de selección.

- **Subproductos y posible lixiviación**

Hace referencia a los desechos que en dado caso haya lugar por efectos del proceso mismo de tratamiento del lodo. Puede ser una emisión, un vertimiento o escorias.

Una vez definidos los factores cualitativos de importancia, se procede al desarrollo de la matriz de valoración ambiental en donde cada una de las alternativas explicadas se califica según la importancia asignada a cada factor establecido.

Tabla 4. Matriz de Valoración

Factor	Peso	Cemento	Incinerador	Vitrificación	Asfaltos
Disminución de riesgo	30	25	15	30	20
Disponibilidad	20	20	10	10	20
Flexibilidad	15	15	15	15	15
Efectividad	10	10	0	10	5
Costos	15	10	10	5	15
Subproductos	10	10	10	10	5
TOTAL	100	90	55	80	80

16.4.3. Análisis de resultados

Desde el punto de vista de disminución de la peligrosidad, la vitrificación se constituye en la alternativa que mejor cumple con este propósito, lo que significa la eliminación de los riesgos para la salud y el ambiente por la peligrosidad del residuo.

De acuerdo con la disponibilidad de las tecnologías, los cementos y los asfaltos son dos sectores que tienen mayor representación en el contexto nacional. Debe hacerse notar que no hay investigaciones conocidas sobre vitrificación dentro de la industria cerámica nacional.

Con relación a la flexibilidad del esquema del tratamiento, la adición de lodos a las mezclas asfálticas no presenta limitaciones para su implementación con respecto a la concentración de las sustancias peligrosas del lodo. Las otras alternativas previstas, igualmente presentan mucha flexibilidad frente a cambios en la composición de los lodos a tratar.

La efectividad y confiabilidad de la vitrificación radica en que es la alternativa que mejores resultados proporciona en el tratamiento de residuos peligrosos inorgánicos como lo son los lodos.

Sin lugar a dudas la alternativa más económica es la adición a mezclas asfálticas, pues no se requiere de infraestructura adicional.

La cantidad de posibles residuos derivados de los diferentes tratamientos es mayor en el proceso de incineración, debido a las cenizas que deberán ser dispuestas y las emisiones que deben ser tratadas posteriormente.

La lixiviación de compuestos de metales pesados es una posibilidad en el caso de la utilización de lodos en la composición de mezclas asfálticas.

La ciencia y las tecnologías actuales no han dicho aún su última palabra en cuanto a las alternativas para la disposición final de estos lodos. En el caso peruano, deberá incluirse la posición de las empresas que eventualmente pudieran intervenir en el proceso, como empresas de mezclas asfálticas, empresas de cerámicas (pisos, vitrificados, etc.) y la industria del cemento. Esta última ha mantenido un constante interés en participar en este tipo de investigaciones, de hecho actualmente está quemando aceites lubricantes usados sin tratar en algunas instalaciones y a nivel mundial es notable su aporte a la destrucción de residuos peligrosos. Por estas razones, para los efectos de este estudio se le considera la opción más apropiada para la disposición inicial de este residuo.

16.5. INVENTARIO DE TRANSPORTISTAS REGISTRADOS O AUTORIZADOS



MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL
 DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SANEAMIENTO BÁSICO
 DIVISIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	ABSOL DIRECT	RÉSOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Barrido (1)	Recolección (2)	Transporte (3)	Transferencia (4)	Tratamiento (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL
1	A & F FUNMET S.A.C.	Romero Rabi, César Augusto, Ing. Sanitario, CIP: 49949				Mz. E, Lt. 7, Asociación de Vivienda Milagrosa Cruz de Motupe	Puente Piedra	Lima	Lima	EPNA-0228-06	X	X					22/08/2006	22/08/2010			X	X	X	X
2	AARON SERVICE S.R.L.	Arturo Zapata Payco, Ing. Sanitario, CIP: 48093	534-3115			Jr. Bolognesi N° 886, San Miguelito	San Miguel	Lima	Lima	EPNA-0180-05	X	X	X				31/01/2006	31/01/2010			X	X		X
3	AGRADA OPERADOR LOGISTICO S.A.C.	Jorge Luis Delgado Pérez CIP: 38786				JR AYABACA N° 106 Urb. Miguel Grau	Ate-Vitarte	Lima	Lima	EPNA-059-03	X	X					03/04/2003	03/04/2007				X		
4	ANCRO S.R.L.	Jorge Luis Zavaleta Durand, CIP N° 60170	362-5196 478-1250			Av. Los Cipreses N° 250	Sta. Anita	Lima	Lima	EPNA-0154-05	X	X					05/08/2005	05/08/2009			X			X
5	ARCUPIZA E.I.R.L.	Fredy Augusto Fernández Rojas CIP: 43024	450-3283			Urb. María Auxiliadora, Mz. I, Lote 06	San Juan de Miraflores	Lima	Lima	EPNA-0147-05	X	X					18/07/2005	18/07/2009			X	X		X
6	ARNAL SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.	Ernesto Caballero Norabuena CIP: 29355	9437618 3724631 9996-3602			Caminos del Inca N° 1286 - 101 La Alborada	Santiago de Surco	Lima	Lima	EPNA-062-03	X	X					29/04/2003	29/04/2007				X		
7	ARPE E.I.R.L.	Gabriel García López CIP : 5505	393-070			AV. GRAU S/UN Urb. NEGRITOS	LA BREA	Talara	Piura	EPNG-085-03	X	X					29/09/2003	29/09/2007			X	X	X	X
8	ASESORES ECOLOGICOS MULTISERVICIOS S.R.L.	Albujar Escudero Sórmo Tomás, Ing. Sanitario, CIP: 60441	424-8726			Av. Venezuela N°625, Oficina N°202	Breña	Lima	Lima	EPNA-0226-06	X	X					17/08/2006	17/08/2010			X	X	X	X
9	ASESORÍA, COMERCIO Y REPRESENTACIONES E.I.R.L.	Zevillanos Quiroga Angel Gustavo, Ing. Sanitario, CIP: 2876	440-2762 442-5887 donalav@blockbus ter.com.pe			Los Cipreses N°292	Sa Isidro	Lima	Lima	EPNA-0225-06	X	X					21/08/2006	21/08/2010				X		X
10	AXIAL S.R.L.	Julio César Cardenas Robles, Ing. Sanitario, CIP: 81191 (Renunció el 11-07-06)	523-0940 582-6050			Jr. Artes 1105, Urb. Mercurio	Los Olivos	Lima	Lima	EPNA-0141-05	X	X					11/07/2005	11/07/2009			X			X
11	AYLLU H. T. S. R. L (Registro Vendido)	Hugo Alberto Cordova Sanchez CIP 48491	323-0241			Belsario Carrillo No. 153	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-018-01	X	X	X				22/10/2001	22/10/2005				X		
12	B A SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.	Paul Erico José Guzmán Segura, CIP: 62143	421-2565			Urb. Residencial Santa Cruz, Block Q - N°202	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-0128-05	X	X					09/03/2005	09/03/2009			X	X		X
13	BEFESA PERU S.A. (2)	Jenny Carpio Mansen CIP : 73233	224-5489 225-2066	1142/2003/DIGESA/VS A DEL 06/10/2003		Av. Canaval y Moreyra N° 654 Piso 7	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-095-04	X	X	X	X			18/02/2004	18/02/2008			X	X		X
14	BRIMAR SERVICE S.R.L.	César Augusto Romero Rabi, Ing. Sanit CIP :49949	420-0739 9817-6934 9817-6935 463-5821			Av. Saenz Peña N°138, Oficina 5	Callao	Callao	Lima	EPNK-0137-05	X	X					10/05/2005	10/05/2009			X	X	X	X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES			
				AUTORIZACION SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Barrido (1)	Resolución (2)	Transferencia (3)	Transferencia (4)	Transferencia (5)			Designación Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL
15	CAMAT S.R.L.	Vega Mejía Maruja Melva, Ing. Sanitario, CIP:076267	484-2765			Jr. Ricardo Palma N°1180, Pueblo Joven San Francisco de Tablada de Lurín	Villa María del Trunfo	Lima	Lima	EPNA-219-06	X	X				04/07/2006	04/07/2010			X			X
16	CAMPO MAYOR S.R.L.	Roberto Javier O'Connor La Rosa CIP: 19841	421-3654 421-2864			CHINCHON 828	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-078-03	X	X	X			25/08/2003	25/08/2007			X			
17	CARBAJALES UNIDOS S.A.C.	Luis E. Lazo Barrenechea CIP: 8086 (Renunció el 22-08-06)				Av. Nicolás Aylón N°2931	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-071-03	X	X				23/06/2003	23/06/2007			X			
18	CASREN E.I.R.L.	Edwar Rivera Chunga CIP: 66661	9813-1461 9835-2054 226-7380			Panamericana Norte Km. 45.50 variante a Chancay	Ancón	Lima	Lima	EPNA-0148-05					X	30-06-005	30/06/2009			X	X	X	X
	CASREN E.I.R.L. (Ampliación de Servicios)	Edwar Rivera Chunga CIP: 66661	9813-1461 9835-2054 226-7380			Panamericana Norte Km. 45.50 variante a Chancay	Ancón	Lima	Lima	EPNA-0148-05	X	X					09/05/2006	30/06/2009	X	X	X	X	
19	CENTURY ECOLOGICAL CORPORATION S. A. C.	Pablo Christian Pineda Guzmán, Ing. Sanit, CIP 82090	255-0055			Av. Santa Anita, Urb. Villa Marina, Mz. M1, Lt.10	Chorillos	Lima	Lima	EPNA-0191-06	X	X				10/03/2006	10/03/2010			X	X	X	X
20	CIA QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PACÍFICO S.A.	Jorge Hernán Salinas de Córdova CIP: 22936				Av. Argentina N° 5064	Callao	Callao	Lima	EPNA-0107-04	X	X				10/06/2004	10/06/2008			X			X
21	CICA INGENIEROS CONSULTORES PERU S.A.C.	Justo Kahatt Katan CIP: 0297				Av. Jorge Basadre N° 489 Of. 407	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-0102-04	X	X				05/04/2004	05/04/2008			X	X	X	X
22	CLB TECNOLÓGICA S.A.C.	María del Carmen Quevedo Caíña, Ing. Sanitaria, CIP: 45363	346-1344 346-4395 dbk@tema.com.pe			Jr. Murcia N° 321, Urb. Javier Prado V Etapa	San Luis	Lima	Lima	EPNA-0212-06	X	X				10/05/2006	10/05/2010			X			X
23	COMBUSTIBLES WILLY E.I.R.L.	César Augusto Romero Rabi, Ing. Sanitario, CIP:49949	326-2614 9838*8590			Calle Marie Curie, Mz. D, Lt. 7, Urb. Industrial Santa Rosa	Ate	Lima	Lima	EPNA-0210-06	X	X	X			27/04/2006	27/04/2010			X	X	X	X
24	COMERCIAL FERENT S. R. L	Asencio Megarejo Walter, Ing. Sanitario, CIP: 45670	522-2448 521-3495			Av. Las Palmeras No. 5351, Mz. C, Lt. 1, Urb. Peregrinos del Señor	Los Olivos	Lima	Lima	EPNA-0231-06	X	X				08/09/2006	08/09/2010			X	X		X
25	COMPAÑIA INDUSTRIAL LIMA S.A. CILSA	María Julia Esteban Valero, CIP: 74989	332-1188 424-4819			Av. Paeo de la República N°853	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-0129-05	X	X				06/04/2005	06/04/2009			X			X
	COMPAÑIA INDUSTRIAL LIMA S.A. CILSA (Ampliación de Servicios)	María Julia Esteban Valero, CIP: 74990	332-1188 424-4820			Av. Paeo de la República N°854	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-0129-05	X	X	X				20/12/2005	06/04/2009	X	X			X
26	COMPAÑIA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS AMBIENTALES ECOLOGY SERVICE S.A.	Ernesto Caballero Norabuena CIP: 29355 (Renunció el 23-01-06)	452-7121 9904-4377			PASAJE MATERIALES N° 656 URB. WIESE INDUSTRIAL	Lima Cercado	Lima	Lima	EPNA 07603	X	X				26/08/2003	26/08/2007			X	X		
27	CONCESIONES SERVICIOS Y REPRESENTACIONES GODOS S.A.C. "COSEREGO S.A.C."	Gabriel García López CIP : 5505				Barrío Plumbo N° 1276	El Alto	Talara	Piura	EPSG-011104	X	X				24/08/2004	24/08/2008			X	X	X	
28	COOPERATIVA DE TRABAJO Y FOMENTO DEL EMPLEO NUEVO HORIZONTE LTDA.	Edgar Aquiles Badillo Guevara, CIP N°063962				Calle Manuel A. Fuentes N° 960	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-0134-05	X	X	X			29/04/2005	27/02/2008			X	X	X	X
29	COR & MEL S.C.R.L.	Gabriel Roberto López Reaf, CIP N°74281	534-4926			Urb. Industrial La Milla, Calle Engranaje, Mz.A, Lote 28	San Martín de Porres	Lima	Lima	EPNA-0143-05	X	X				18/07/2005	18/07/2009			X			X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT					REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS							FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Baridas (1)	Recolección (1)	Transporte (3)	Tratamiento (4)	Transferencia (5)			Deposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELLEROSOS	NO PELLEROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL
30	CORPORACIÓN FBP S.A.C.	Jorge Luis Zavaleta Duran, Ing. Sanitario, CIP: 060170	522-0014 9737-5328			Jr. Las Granadas N°4189, 2º Piso, Urb. Micaela Bastidas	Los Olivos	Lima	Lima	EPNA-0139-05	X	X				13/05/2005	13/05/2009		X			X		
31	CORPORACION BISKAYA PERU S.A.	Sylvia Doris Huan Gonzalez, CIP N°068014	423-1808 423-1822			Jr. Rubén Sánchez Pinillos N° 349 Of.303 Lima Cercado	Lima Cercado	Lima	Lima	EPNA-0133-05	X	X	X			27/04/2005	31/03/2007			X	X	X		
32	CORPORACION CAJAMARCA S.R.L.	Roberto Pablo Ribeiro Amoros, CIP N°3017	076-829262			Av. Hoyos Rubio N° 1099, Urb. Columbo	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	EPFA-0165-05	X	X	X			29/09/2005	29/09/2009		X	X	X	X		
33	CORPORACIÓN DE LIMPIEZA Y TRANSPORTE S.A.	Enrique Mario Chanarse Cabrera CIP: 20925	98188605			Mz."G", Sub Parcela 3-A, Zona Agropecuaria	Villa El Salvador	Lima	Lima	EPNA-0116-04	X	X	X			14/10/2004	14/10/2008			X	X			
34	CORPORACIÓN EL SEÑORIAL S.A.	Edwar Ricardo Rivera Chunga, Ing. Sanitario, CIP : 66661				Calle Reynafarje Hurtado N°215 , La Corporación	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-0138-05	X	X	X			20/05/2005	20/05/2009			X	X	X		
35	CORPORACION PETROLERA GUERRERO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	Maruja Melva Vega Mejía, Ing. Sanit., CIP: 76267	578-0622			Av. Nestor Gambetta, Km. 14.5, Carretera a Ventanilla, Zona Industrial Ex Márquez	Callao	Callao	Lima	EPNK-0183-06		X	X		X	13/01/2006	13/01/2010		X	X		X		
36	CORPORACION SHALON ADONAL S. A. (Registro Vencido)	Manuel Torrejón Vargas CIP: 57147	332-2139 362-3442			Jr. Reynaldo Hurtado No. 215 Urb. Cooperación El Agustino	El Agustino	Lima	Lima	EPNA 02101	X	X	X			05/12/2001	05/12/2005				X			
37	COSPANA S. A. - CONTRATISTAS GENERALES (Registro Vencido)	José Ubaldo Ramos Saavedra CIP: 8311				Av. Benavides 3517 Of. B-31	Santiago de Surco	Lima	Lima	EPNA 035402		X	X			30/04/2002	30/04/2006		X	X				
38	D & D RECICLAJE	Gustavo Santos Alcantara CIP: 57824 (renunció 24-10-2005)	292-2864 812-6888			Av. Miramar, Lote 14 Urb. Chorrillos	Chorrillos	Lima	Lima	EPNA 052 03		X	X			04/03/2003	04/03/2007				X			
39	D & L TRADING S.R.L.	Freddy Augusto Fernández Rojas CIP: 43024 (renunció 20-09-05)				AV. ANGELICA GARRARRA MZ. A. L. 03 URB. EL TROBOL III ETAPA	LOS OLIVOS	Lima	Lima	EPNA-070-03			X			23/06/2003	23/06/2007		X	X				
40	DASOL S. A. C. (Registro Vencido)	Manuel Torrejón Vargas CIP: 57147				Av. Rosa Toro No. 1042 - 102	San Borja	Lima	Lima	EPNA 03202	X	X	X	X	X	01/03/2002	01/03/2006		X	X				
41	DEMEN S.A.	Victor José Lavera Asto CIP: 58207	470-0187 470-3344			Jr. Moyobamba N° 277	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-0166-05		X	X		X	19/10/2005	19/10/2009		X			X		
42	DEMETRIU'S SERVIS S.R.L.	Edwin Quintana Jimenez CIP: 53136				Calle Las Rosas N° 283 Urb. El Ermitaño	Independencia	Lima	Lima	EPNA-055-03		X	X			11/03/2003	11/03/2007		X	X				
43	DEPOSITO Y ALMACEN DON RAMON E.I.R.L.	Marco Antonio Véliz Pineda, Ing. Sanit., CIP: 61070	796-7919			Av. Nestor Gambetta, Km. 7.0, Lt. 53, Urb. Industrial	Callao	Callao	Lima	EPNK-0195-06		X	X			27/02/2006	27/02/2010			X		X		
44	DESCON S. A.	Carlos Agustín Bustamante Zamalloa, Ing. Sanitario, CIP: 14979	287-6214 493-1212			Cooperativa Las Vertientes Mz. X, Lote 03 Alt. Km. 23.5 Pana. Sur	Villa El Salvador	Lima	Lima	EPNA-0193-06		X	X		X	21/02/2006	21/02/2010			X	X		X	
45	DESECHOS INDUSTRIALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	Freddy Fernandez Rojas, Ig. Sanitario, CIP: 43024	422-2883 422-4818			Calle Federico Villarreal N°360	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-0186-06		X	X		X	26/01/2006	26/01/2010			X		X		
46	DIESTRA S. A. C. (Registro Vencido)	Leonardo Ricardo Joya Rodríguez CIP: 43857	292-7811 292-7812			Av. Prolongación Iero. De Mayo, Mz. E Lt. 2-B Urb. Unión de Colonizadores	Villa El Salvador	Lima	Lima	EPNA-041-02	X	X	X			17/07/2002	17/07/2006		X	X				
47	DISAL PERU S.A.C.	José Anyosa Lujan CIP N° 69380	258-8000 258-3337			Progl Huaylas Km 21.30 Urb Fundo villa Lote 1-C	Chorrillos	Lima	Lima	EPNA-0204-06		X	X			31/03/2006	31/03/2010		X	X	X	X		

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E-Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES			
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	Nº.	Barrios (1)	Recolección (2)	Transporte (3)	Transferencia (4)	Tratamiento (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL
48	DIVISION ESPECIALIZADA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL S.A.	Elias Mogotón Escobar, Ing. Sanitario, CIP:54198	793-0256			Mz. D, LL 24 y 25 Urb. Las Viñas de América	Callao	Callao	Lima	EPNK-0188-06	X	X				03/02/2006	03/02/2010			X	X	X	
49	DRAGADOS S.A.C.	Jván Salguero Susanne CIP: 62736	24-3205			URB. VIRGEN DE LORETO , H-1	IQUITOS	MAYNAS	Loreto	EPOC 08403	X	X		X		26/09/2003	26/09/2007	X	X				
50	ECOLOGÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL S.A. - ECOTEC S.A.	Laura Morales Canales, Ing. Sanitario, CIP:75880	444- 3393 242-5259			Av. Paseo de la República No. 4667-4675, 5º Piso	Surquillo	Lima	Lima	EPNA-0201-06	X	X	X			06/04/2006	06/04/2010	X	X	X	X		
	ECOLOGÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL S.A. - ECOTEC S.A. (Ampliación de Servicios)	Laura Morales Canales, Ing. Sanitario, CIP:75880	444-3393 242-5259			Av. Paseo de la República No. 4667-4675, 5º Piso	Surquillo	Lima	Lima	EPNA-0201-06	X	X	X		X		12/06/2006	12/06/2010	X	X	X	X	
51	ECOTERRASA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Carlos H. Millan Lona, CIP N°8480	054-271926			Calle La Recteta N° 101-B	Cercado de Arequipa	Arequipa	Arequipa	EPDA-0160-05	X	X		X	X	21/09/2005	21/09/2009	X	X			X	
52	EMPRESA AMPCO PERU S.A.C. SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA, AMPCO PERU S.A.C. (1)	Yonel Clever Esteban Palomino CIP N°16932	577-0349 577-0165	1029/2004/DIGESA/SA DEL 07-09-2004		Calle 4 S/N, Mz. HQ, Urb. Oquendo,	Callao	Lima	Lima	EPNK-0124-05	X	X		X		17/01/2005	17/01/2009	X				X	
53	EMPRESA COMERCIAL PALOMINO SANCHEZ S.R.L. - ECOMPASA S.R.L.	Manuel Alfredo Guerra Gonzalez, CIP: 48946	349-0019 98369470 info@ecompa.com			Lotización Cajamarquilla, Parcela 16, Av. San Miguel 5/N	Lurigancho-Chosica	Lima	Lima	EPNA-0202-06	X	X				11/04/2006	11/04/2010	X	X	X	X		
54	EMPRESA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE MATERIALES DE RECICLAJE S.R.L. COMDISMARE S.R.L.	Fernandez Susambar Juan Edwar, Ing. Sanitario, CIP: 65252	326-0203			Av. Marie Curie, Mz. 1, Lote N°04, Urb. Industrial Santa Rosa	Ate	Lima	Lima	EPNA-221-06	X	X				07/07/2006	07/07/2010			X	X	X	
55	EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS AGROPECUARIOS SAN PEDRO DE CORIS DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Judith Amparo Alvaro Heredia, Ing. Sanita, CIP:74820	067-830061			Jr. Tupac Amaru N°417	San pedro de Coris	Churcapampa	Huncavelica	EPHE-0173-05	X	X		X		13/12/2005	13/12/2009	X	X	X	X		
56	EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES HUAYLLAY - ECOSEM HUAYLLAY	José G. Beteta Loyola, Ing. Sanitano, CIP:6063				Calle Prolongación Lima s/n (Plaza de Armas), Cercado	Huayllay	Pasco	Pasco	EPRA-0192-06	X	X		X		23/02/2006	23/02/2010	X	X			X	
57	EMPRESA DE SANEAMIENTO PRIVADO E.I.R.L. - ESAPI	Jose Mendoza Castillo CIP 16425	433-2614			GUZMAN BLANCO N° 246, OFICINA 303 -	LIMA-CERCADO	Lima	Lima	EPNA 08303	X	X				19/09/2003	19/09/2007			X			
58	EMPRESA DE SERVICIOS DE LIMPIEZA MUNICIPAL PUBLICA DEL CALLAO S. A. - ESLIMP S. A.	Gissela Caty Cano Vásquez CIP: N°65555	453-9344 453-6492 429-8936			Av. Contralmirante Mora No. 500	Callao	Callao	Lima	EPNK-0206-06	X	X	X			06/04/2006	06/04/2010			X	X	X	
59	EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES HIRAM S.R.L.	Elias Bolivar Quispe CIP 32306				AA.HH. José Carlos Mariátegui Mz. C, Lt. 03	Sta. Rosa de Saro	Yauli	Junin	EPKH-09404	X	X				13/02/2004	13/02/2008	X	X				

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZÓN SOCIAL	RESPONSABLE TÉCNICO	Teléfono E. Móvil	RESOL. DIRECT.	RESOL. DIRECT.	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						AMPLIACIÓN DE SERVICIOS		OBSERVACIONES					
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CALIDAD	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Borrado (1)	Revolución (2)	Transparencia (3)	Transparencia (4)	Transparencia (5)	Dependencia Real (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL
73	EMPRESA IMPERIO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - E.I.S.A.C.	Ing. Sanitario : Sonia Álvarez Quintana, CIP : 61408	064-391811			Av. Miguel Grau N° 405, Urb. Chuchus	Sta. Rosa de Sacco	Yauli	Junín	EPKH-0119-04	X	X	X			07/12/2004	07/12/2008			X	X	X	X
74	EMPRESA RECIUDORA RAÚL SOYO E.I.R.L.	Timoteo Alejandro Sierra Serrano, CIP: 42568				Parque Percepción, Q., Lt. 400 2, Sect. 1B	Ventanilla	Callao	Lima	EPNK-0126-05	X	X				09/03/2005	09/03/2009					X	
75	EMPRESA SELLURA S. A.	Marco Alberto Cerrón Palomino CIP: 59714	274-5214			Los Jardines Mz. 7-A, Lote 10-A Urb. Nuevo Lurín	Lurín	Lima	Lima	EPNA-046-02	X	X	X			07/01/2003	07/01/2007					X	
76	EMPRESA SERVICIOS DE LIMPIEZA LURIN S. A.					Jr. Bolívar s/n intersección con Quintería	Lurín	Lima	Lima	EPNA 04802	X	X	X			07/01/2003	07/01/2007						
77	EMPRESA SERVICIOS GENERALES DON CARLOS E.I.R.L.	César Augusto Romero Rabi, Ing. Sanit. CIP: 49949 (Remun. a.p. del 31-07-06)	044-830037			Av. Via de Evitamiento Sur N° 730, Urb. Vicosauri	CAJAMARCA	CJMARCA	Cajamarca	EPFA-079-03	X	X	X			02-09-003	02/09/2007			X	X	X	
78	EMPRESA SERVICIOS GENERALES DON CARLOS E.I.R.L. (Ampliación de Servicios)	César Augusto Romero Rabi, Ing. Sanit. CIP: 49949 (Remun. a.p. del 31-07-06)	044-830037			Av. Via de Evitamiento Sur N° 730, Urb. Vicosauri	CAJAMARCA	CJMARCA	Cajamarca	EPFA-079-03		X	X				29/09/2005	02/09/2007			X		X
78	EMPRESA TRANSPORTES SIEMPRE LISTO S. C. R. L.	Arhuero Zapata Payco CIP N° 48093	287-7647			Av. Miraflores Caseríos No. 376 Urb. Vidueco	Ate	Lima	Lima	EPNA-030-02	X	X	X			06/02/2002	06/02/2006					X	
79	EMPRESA TRANSPORTES SIEMPRE LISTO S. C. R. L.	Arhuero Zapata Payco CIP N° 48093	287-7647			Los Aymaras N° 270 Urb. Salamanca	Ate-Vitarte	Lima	Lima	EPNA-050-03		X	X			17/01/2003	17/01/2007						
80	EPS-RS RIO RIMAC S.R.L.	Fernando Godofredo Castillo Enriquez, Ing. Sanitario, CIP: 8119211	374-7783 9979-9413 9984-1812			Jr. Tahuantinsuyo N° 696, Urb. Zarate (Frente a la Comisaría de Zarate)	San Jn. De L. digancho	Lima	Lima	EPNA-0161-05		X	X			20/09/2005	20/09/2009					X	X
81	ET GRANEL S.A.C.	Arbieto Tello Manuel Corpus, Ing. Sanitario, CIP: 51089	574-0676 574-8391			Elmer Faucett N°5104	Callao	Callao	Lima	EPNK-0233-06		X	X			08/09/2006	08/09/2010					X	X
82	ETUL INGENIEROS E.I.R.L. - ETULIN E.I.R.L.	Victor Ruiz Holguín, Ing. Sanitario , CIP:3571	251-2154			Av. Guardia Peruana N°1183, Urb. La Campiña	Chorrillos	Lima	Lima	EPNA-0162-05		X	X			09/09/2005	09/09/2009			X	X		X
83	FOMECA PERU S.A.C.	Manuel Cahuanco Ostos, Ing. Sanitario, CIP:5259	224-7928 224-7920			Jr. Rubens 128	San Borja	Lima	Lima	EPNA-0118-04		X	X	X		03/11/2004	03/11/2008			X	X	X	X
84	FRUDELOR S.A.C.	Rene Justitiano Moisés García CIP N° 26598	362-3981 478-0095 429-7542			Jr. Vargas Machuca N° 448 Urb. Los Ricus	San Andrés	LIMA	Lima	EPNA-109-04			X			01/07/2004	01/07/2008					X	X
85	G & S RECOLECTOR DE RESIDUOS QUÍMICOS DEL PERU EIRL	Luis Renato Huarcaya Quilcate CIP N° 59715	426-4599			Jr. Carabaya 515	Lima	Lima	Lima	EPNA-099-04		X	X			11/03/2004	11/03/2008			X	X		X
86	GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.	Jose Anyusa Lujan CIP N° 69380	254-9090 (056)531-031			Calle Concancha Mz. F. Lt. 21, Urb. San Juan Bautista de Villa	Chorrillos	Lima	Lima	EPNA-131-05		X	X			08/04/2005	08/04/2009			X	X		X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Barrido (1)	Reciclación (2)	Transporte (3)	Procesamiento (4)	Tra. Ligeros (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL
87	GLEM COURRIER EXPRESS E.I.R.L.	Jaime Armando Inca Jáuregui, CIP : 75879	567-0999 9849-1932			J. Río Chira N° 189, Urb. Villa Hermosa	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-09704	X	X				04/02/2004	04/02/2008				X			
88	GREEN CARE DEL PERU S. A.	María Julia Esteban Valerio, Ing. Santiano, CIP: 74989	448-3888 448-5153 448-3292			Av. Revolución N°648, Urb. Zona Industrial	Ventanilla	Callao	Lima	EPNK-177-05	X	X	X			20/12/2005	20/12/2009				X	X		X
89	HACAS S.A.C. CONTRATISTAS	Julio César Niño Parodi, CIP: 72391 (renunció 24-10-2005)	9830-2763			Av. Tomas Mariano N° 2225, 2° Pso, Urb. Los Sauces	Surquillo	Lima	Lima	EPNA-0125-05	X	X				10/02/2005	10/02/2009					X		X
90	HAZCO ENVIRONMENTAL SERVICES DEL PERU S.A.	Alfredo Velásquez García, Ing. Santiano y Ambiental, CIP: 8027	421-2476 221-8157 Ax:106			Av. Camino Real N° 348, Edificio Torre El Pilar, Of.1602	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-108-04	X	X	X			21/02/2006	10/06/2008				X	X		X
91	HIJOS DE AYASH S.R.L.	Mannique Orrellano Fermín Primitivo, Ing. Santiano, CIP:76278				Calle Huaripampa s/n Comunidad de Ayash	San Marcos	Huari	Ancash	EPBJ-0215-06	X	X	X	X		26/05/2006	26/05/2010						X	
92	INDUSTRIAS ALVAREZ CURTIEMBRE Y RECICLAJE DE PIELS Y AFINES E.I.R.L.	Yupanqui Ramirez, Alejandro, Ing. Santiano, CIP:82752	336-7087			Mz. 46, Lt.482, Parque Industrial Porcino, Zona 13	Ventanilla	Callao	Lima	EPNK-222-06		X	X			13/07/2006	13/07/2010					X		X
93	INDUSTRIAS ARGUELLES Y SERVICIOS GENERALES EIRL - IA & SG EIRL	Roberto León Lapa CIP : 50747	486-7250			URB. MARISCAL GAMARRA MZ. "L", LOTE 1	Los Olivos	Lima	Lima	EPNA-054-03	X	X	X	X		04/03/2003	04/03/2007				X			
94	INDUSTRIAS DE SERVICIOS PARA LA PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE - ISEPMA S. R. L	Alejandro Moreno Oscanoa, Ing. Santiano, CIP: 62872	462-3677 262-9146			Jr. Maribella No. 350	Magdalena del Mar	Lima	Lima	EPNA-0198-06	X	X	X			21/03/2006	21/03/2010				X	X	X	X
95	INGENIERIA MEDIOAMBIENTAL Y SANITARIA S. A. C. - INGEMEDIOS S. A. C.	César Martín Ortiz Parla CIP N° 53135	562-4242 562-1233			AV. ARGENTINA N° 5040 - 5042	Callao	Lima	Lima	EPNK-065-03	X	X				25-08-003	25/08/2007				X	X		
96	INGENIERIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL PERU SAC - ITAPERU SAC	María Julia Esteban Valerio, CIP: 74989 (Renunció el 24-10-2005)				Av. General Garzón N°613, Of.503	Jesús María	Lima	Lima	EPNA-0117-04	X	X				19/11/2004	19/11/2008					X	X	X
97	INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DEL MEDIO AMBIENTE S.A. INTEC S.A.	Luis E. Lazo Barrenechea CIP: 8086	442-2846	442-2846	442-2848	Av. Rivera Navarrete N° 765, Of. 21	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-0229-06	X	X	X			08/09/2006	08/09/2010				X	X	X	X
98	INTER TRANS JIREH S.A.C.	Julio César Cardenas Robles, Ing. Santiano, CIP:81191	436-9141			Av. Separadora Industrial N°1280, Urb. Olimpa - IV Etapa	Ate	Lima	Lima	EPNA-0168-05		X	X			04/11/2005	04/11/2009				X	X	X	X
99	INTERGROUP S.A.C.	Gustavo Santos Alcantara, CIP:57824				Calle Oro Alegría N°156	Bellavista	Callao	Callao	EPNK-0171-05	X	X	X			04/11/2005	04/11/2009				X	X	X	
100	INTERNATIONAL BUSINESS CORPORATION S.A.	Santiago Ernesto Valentin Sanchez, Ing. Santiano, CIP: 77810	446-4479			Calle Francisco del Castillo N° 207, Urb. San Antonio	Miraflores	Lima	Lima	EPNA-0174-05	X	X	X			07/12/2005	07/12/2009				X	X		X
101	INVERSIONES GENERALES CRISTIAN S.R.L.	Angel Dall'orto Pestana, CIP.1408				Av. Atahualpa N° 300-Interior A	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	EPFA-0115-04	X	X				01/12/2004	01/12/2008				X			X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL OIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS					FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	#Ardo (1)	Resolución (2)	Trámites (3)	Transferencia (4)			Transferencia (5)	Deposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	REGISTRO
102	JAI PLAST S.R.LTDA.	Rigoberto José Vera Munive CIP N° 15511	536-9074 536-9477			Calle Los Metales N° 126 Urb. Pro Industrial	San Martín de Porres	Lima	Lima	EPNA-064-03	X	X				27/05/2003	27/05/2007			X	X		
103	JEDECO E.I.R.L.	Eliás Mogoión Escobar, Ing. Sanitario, 54198	348-4463			Urb. La Merced, Calle A, Mz. A, Lote 1-B	Ate	Lima	Lima	EPNA-0158-05	X	X				22-08-005	22/08/2009				X	X	X
104	KAPAK COMERCIAL S.A.	Victor Rodriguez Vargas, CIP N° 4 839	274-4829 99857587			Av. San José N°114, Urb. San José	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-0144-05	X	X				06/06/2005	06/06/2009				X		X
105	LINCO CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	José Antonio Apaza Macavilca, CIP N° 58206	526-6660 5263901			Av. Tupac Amaru N°4716, Asoc Abelardo Quiñonez	Independencia	Lima	Lima	EPNA-0155-05	X	X				05/08/2005	05/08/2009				X		X
106	LISSET SERVICIOS Y PROVEEDORES GENERALES E.I.R.L.	Hugo A. Cordova Sanchez, Ing. Sanit., CIP:40491	429-2567 453-3897			Jr. Antonio Miro Quesada N°430, Int. 7	Callao	Callao	Lima	EPNK-0182-05	X	X				13/01/2006	13/01/2010			X	X		X
107	LOPEZ Y MORALES MEDIO AMBIENTE, SANEAMIENTO E INGENIERIA - LYMASSI S.R.L.	Miriam Zsazsa Lopez Paraguay, Ing. Sanitario, CIP: 76480	381-1487 521-1143			Mz. A, Lt.36, Asociación de Vivienda La Alameda El Agustino	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-0199-06	X	X				05/04/2006	05/04/2010			X	X	X	X
108	LUBRICANTE SPILTRADOS "MARTE" EIR L	Porfirio Cirilo Huamán Mirón, CIP N° 3531	274-2033 287-3885 287-9288			Alt Km 18.5 (Antigua Pana. Sur) Urb Parcelación Bs.As MzA L1	Villa El Salvador	Lima	Lima	EPNA 053 03	X	X	X			04/03/2003	04/03/ 2000			X	X		
109	LYZ WPA C E .R.L.	José Gonzalo Betet a Toppla, Ing. Sanitario, CIP: 6882	577-0497			Mz. A, Lt. 04, Urb. San Juan Macías	Callao	Callao	Lima	EPNK-0203-06	X	X				05/04/2006	05/04/ 2001			X	X		X
110	M & F SERVICIOS EMPRESARIALES S.A.C	Pablo Roberto Paccha Huamani, CIP N°23746	332-4769			Calle Camilo Camilo N°225, Int. 202	Jesús María	Lima	Lima	EPNA-0185-06	X	X	X			01/02/2006	01/02/2010			X	X	X	X
111	MANILA SHIP CHANDLER GENERAL SERVICE S.R.L	Marco Antonio Véliz Pineda, Ing. Sanit., CIP: 61070	798-5950			Urb. Ramón Castilla, Block J-8	Callao	Callao	Lima	EPNK-0189-06	X	X				25/01/2006	25/01/2010			X			X
112	MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIONES PARIÑAS S.A. M Y C PARIÑAS S.A.	Castillo Mendoza Edilberto, Ing. Sanitario, CIP N°66859	440-8757 222-9539			Av. César Vallejo 1475	Lince	Lima	Lima	EPNA-0135-05	X	X				29/04/2005	29/04/2009			X	X		X
113	MAQUINARIAS Y SERVICIOS S.A.C. MASERISA	Mano Eriberto Cruz Dávalos, CIP N° 14181	24-3205 26-0521			Calle Las Azucenas s/n	San Juan	Maynas	Loreto	EPNA-057-03	X	X		X		20/03/2003	20/03/2007				X	X	X
114	MATERIALES Y SERVICIOS PETROLEROS S.A. - MASERPET S.A.	José Ubaldo Ramos Saavedra, CIP 8311	224-7486 224-0117			Av. Javier Prado Este 1419 - Urb. Santa Catalina	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-080-03	X	X				16/09/2003	16/09/2007			X			
	MAX OIL E.I.R.L.	Emerson Martín Herrera Huamánmachi, Ing. Sanitario, CIP 80090	9811-2652			Av. Saenz Peña N° 164, Of. 306-A	Callao	Callao	Lima	EPNK-0184-06	X	X	X			25/01/2006	25/01/2010			X	X		X
115	MAX OIL E.I.R.L. (Ampliación de Servicio)	Emerson Martín Herrera Huamánmachi, Ing. Sanitario, CIP: 80091	9811-2652			Av. Saenz Peña N° 164, Of. 306-A	Callao	Callao	Lima	EPNK-0184-06	X	X	X					17/03/2006	25/01/2010	X	X		X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrib	Provincia	Departamento	No.	Barrido (1)	Remediación (2)	Trasporte (3)	Tratamiento (4)	Tratamiento (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELICEROSOS	NO PELICEROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL
116	MEGAPACK TRADING E.I.R.L.	Víctor Losada Lovera Asto CIP: 58207	044-822865 044-827171			Jr. Puno N° 267	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	EPFA-074-03	X	X				23/07/2003	23/07/2007				X			
117	MOLINO BERNA S.C.R. LTOA	Ulises Gutiérrez Llantoy CIP: 51363	3455152 3620464			Huertos de Manday Mz A3, Lote 3	Pachacamac	Lima	Lima	EPNA-073-03	X	X				16/07/2003	16/07/2007					X		
118	QUINT & MAR ASOCIADOS S.A.C	Maria Inés Estévez CIP: 7419918				Av. Saén de N°164	Callao	Callao	Lima	EPNK-019-05	X	X		X		23-08-05	23/08/2009				X	X		X
119	IMP CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.R.L.	Víctor Chinchay Barragán, Ing. Sanitario, CIP N°64263	065-236500			Calle Loreto N°480	Iquitos	Maynas	Loreto	EPOA-0152-05	X	X				26/07/2005	26/07/2009					X		X
120	MULTISERVICIOS GRANJA PORCÓN S.R.L.	Tineo Cordova Edgardo Félix, Ing. Sanitario, CIP: 70632	366616 9967718 9682205 multiserviciosgp@yahoo.com			Jr. Huancavelica N°326-328, Urb. Las Margaritas	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	EPNA-0230-06	X	X	X			06/09/2006	06/09/2010				X	X	X	X
121	MULTISERVICIOS W, TERRELL JUSTEN E.I.R.L.	Luis Alberto Hidalgo Colquicocha, Ing. Sanitario, CIP: 46845	064-337159			Pasaje Primavera N°135, Urb. Manuel A. Odría	Tarma	Tarma	Junin	EPKG-0213-06	X	X				12/05/2006	12/05/2010				X	X	X	X
122	NAVY WORLD E.I.R.L.	Vega Néstor María José y Benigno Sanitiano, CIP:07267	29-4170 453 4928 navyworld@navyworld.net			Jr. Ayacucho N°850	Callao	Callao	Lima	EPNK-220-06	X	X				11/07/2006	11/07/2010				X	X		X
123	OCEAN MARINE S.A.C.	Emerson Herrera Huamanmachi, Ing. Sanitario, CIP:80090	241-1751			Calle Simón Bolívar N°472, Oficina N°304	Miraflores	Lima	Lima	EPNA-0169-05	X	X				09/11/2005	09/11/2009				X	X		X
124	PANAMERICANA SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANÓNIMA	Mónica Gleny Arana Puse, Ing. Sanitana, CIP:070281	222-4103 221-0750 243-6046			Av. Simón Bolívar, Mz. E, Lt. 14, Pasaje Tambo Viejo, Zona E. (Calle Elías Aguirre 126, Of. 1005, Miraflores)	Cieneguilla	Lima	Lima	EPNA-0211-06	X	X	X			27/04/2006	27/04/2010				X	X	X	X
125	PAPELERA DEL PERU S.A.C.	Ventocilla Salazar Yvonne Esmeralda, Ing. Sanitario, CIP: 78737	429-1008 papeleeradeperu@hotmail.com			Calle Manuel Anspie N°293, Urb. Industrial La Chalaca	Callao	Callao	Lima	EPNK-0224-06	X	X				19/07/2006	19/07/2010					X	X	
126	PETRAMAS S. A. C.	Valely Rene Mautino Cano CIP N° 66416	435-7863 436-7467			Av. San Borja No 4626	San Borja	Lima	Lima	EPNA-105-04	X	X	X	X	X	12/05/2004	12/05/2007				X	X		
127	PETROLEOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS ANEXOS S.A. PETROINSA S.A.	Sonia Álvarez Quintana, CIP N° 61408	553-0241 577-1939			Urb. Antonio Moreno de Cáceres, Sexto Sector Izquierdo, Mz. H-1, Lote 14	Ventana Alta	Lima	Lima	EPNK-0142-05	X	X		X		10/06/2005	10/06/2009				X			X
128	PICORP S.A.C	Pablo Roberto Pacheco Huamani, CIP N°23746	97518918			Jr. Los Metales N° 162, Urb. Industrial Ppp S-VI I	San Martín de Porras	Lima	Lima	EPNA-0130-05	X	X				04/05/2005	04/05/2009				X			X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES				
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Borde (1)	Remoción (2)	Transporte (3)	Transferencia (4)	Tratamiento (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL
129	PIERO S.A.C.	Anastasio Pedro Moscoso Soto, CIP : 50749	452-1565 452-1363			Av. Materiales N° 3013	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-0167-05	X	X					05/10/2005	05/10/2009			X	X	X	X
130	PLANETA VERDE S.R.L.	Buenaventura Quiroz Mercado, Ing. Sanitario, CIP:17384	990-5789			Calle Cuba, Mz. U, Lt. 14, Urb. Alto Jesús	Paucarata	Arequipa	Arequipa	EPDA-0214-06					X	X	23/06/2006	23/06/2010			X	X	X	X
131	PLANTA AMBIENTAL DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SOLIDOS S. A. C. - PATRESOL S. A. C. (Registro Venecido)	Leonardo Ricardo Joya Rodríguez CIP: 43857	292-7811 292-7812			Av. Prolongación 1o de Mayo, Mz. E Lt. 2-B Urb. Unión de Colonizadores	Villa El Salvador	Lima	Lima	EPNA-040-02	X	X	X	X	X	X	05/07/2002	05/07/2006						
	PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (PROMAS S.R.L.)	Julian Yanavica Ramos CIP: 7353	222-689 943-687 609-245			Av. España N° 830, Urb. Centro	Trujillo	Trujillo	La Libertad	EPLA-103-04	X	X					17/05/2004	17/05/2008				X	X	
132	PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (PROMAS S.R.L.) (Ampliación de Servicios)	Julian Yanavica Ramos CIP: 7354	222-689 943-687 609-245			Av. España N° 1330 Urb. Centro	Trujillo	Trujillo	La Libertad	EPLA-103-04		X	X					27/04/2006	17/05/2008			X		X
	PROMOTORA INTERAMERICA DE SERVICIOS S. A. - PISERSA	Roberto León Lapa CIP : 50748	420-7777			Calle José C. Mariátegui Mz. D Lote 10 Urb. Benjamín Dog	La Perla	Callao	Lima	EPNK-0452-0	X	X	X				16/10/2002	16/10/2006					X	
	PROMOTORA INTERAMERICA DE SERVICIOS S.A.-PISERSA (Ampliación de Servicios)	Roberto León Lapa CIP : 50747	420-7777			Calle José C. Mariátegui Mz. D Lote 10 Urb. Benjamín Dog	La Perla	Callao	Lima	EPNK-045-02		X	X				23/02/2006	16/10/2006			X	X	X	X
133	PROMOTORA INTERAMERICA DE SERVICIOS S.A.-PISERSA (Ampliación de Servicios)	Roberto León Lapa CIP : 50748	420-7777			Calle José C. Mariátegui Mz. D Lote 10 Urb. Benjamín Dog	La Perla	Callao	Lima	EPNK-045-02		X	X				19/07/2006	16/10/2006			X	X		
134	PROVEEDORES DE LIMPIEZA Y EQUIPOS S. R. L. PROLIME S.R.L. (Registro Venecido)	Abel Pedro Bellido Torres CIP: 48086	424-9642			Av. Gal. Gartzón No 1283 - 711	Jésus Maria	Lima	Lima	EPNA-037-02	X	X	X				17/05/2002	17/05/2006				X	X	
135	R. R. T. SERVICE E. I. R. L. (Registro Venecido)	Abel Inocente Casas Torres CIP: 40552	534-3636 464-8191			Vigil No. 512	Callao	Callao	Lima	EPNA-020-01		X	X				28/11/2001	28/11/2005			X	X		
136	RADEL CORPORATION S.A.C.	Marco Antonio Véliz Pineda, Ing. Sanit., CIP: 61070	498-4230			Av. Grau N°289	La Punta	Callao	Lima	EPNK-0190-06		X	X				25/01/2006	25/01/2010			X			X
137	RECICLAJE INDUSTRIAL ECOLÓGICO DEL PERU S.A C- RIEPERU S.A.C	Armando Walter Asencio Melgarejo, Ing. Sanitario, CIP: 45670	528-7881-9822*4766			Calle 72, Mz. 103, Lt. 26, AAMH Los Norteños	Los Olivos	Lima	Lima	EPNA-0181-05		X	X		X	X	16/01/2006	16/01/2010			X	X		X
138	RECICLAJES INDUSTRIALES S.R.L.	Gustavo Alberto Véliz Calderón, CIP : 50751	551-1088			Mz G, Lote 1 Urb. Chillón	Puente Piedra	Lima	Lima	EPNA-056-03		X	X				19/03/2003	19/03/2007				X		
139	RECOJO S. A.	Luis E. Lazo Barrenechea CIP: 8086 (Renunció el 22-08-06)	442-2846			Jr. And. Reyes N° 524 2do. Piso Interior B	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-051-03	X	X	X				04/02/2003	04/02/2007				X	X	X
140	RECOJO EXPRESS E. I. R. L. (Registro Venecido)	Leonardo Ricardo Joya Rodríguez CIP 43857	257-1313 324-1115			Av. Aviación No. 1606	La Victoria	Lima	Lima	EPNA-022-01		X	X				06/12/2001	06/12/2005			X	X	X	X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE SERVICIOS		OBSERVACIONES			
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Barrio (1)	Reciclaje (2)	Transporte (3)	Transferencia (4)	Tributarios (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELICULOSOS	NO PELICULOSOS	MUNICIPAL
171	TECNOLOGIAS ECOLOGICAS PRISMA S.A.C.	Valery Rene Mautino Cano, Ing. Sanitario, CIP:66416	574-0774			CALLE LOS GINGER N° 135 URB. PREVI	CALLAO	CALLAO	Lima	EPNK-068-03	X	X	X			01/07/2003	01/07/2007			X	X	X	X
172	TECNOLOGIAS Y CONSULTORIAS ECOLOGICAS RECONEC SA. C.	Leonardo Ricardo Joyanes Rodriguez, CIP:4385757	275-2788 275-2780			Calle Los Artesanos No. 1 Of.222. Urb. Las Gardenias	San Juan de Surco	Lima	Lima	EPNA-0172-05		X	X			03/11/2005	03/11/2009			X	X		X
173	TELUR S.A	Marco Alberto Cerrón Palomino, CIP: 59714	274-5214			Jr. Jacaranda Mz. K 2 Lt. 07 AA.HH. Julio C. Tello	Lurin	Lima	Lima	EPNA-047-02	X	X	X			02/12/2002	02/12/2006				X		
174	TOURS PANASUR E.I.R.L	Marcela Felicitas Muñoz Quirós, CIP : 5506	435-7873 431-4135			Av. Los Quechuas N° 181, Urb. Los Alamos	Ate	Lima	Lima	EPNA-0209-06		X	X			18/04/2006	18/04/2010				X		X
175	TOWER & TOWER S.A.	Silvia Dons Huan González, CIP N°68014	791-2732 422-9376			Urb. Santa Genoveva, Av. Martir Olaya, Mz. G, Lote 10	Lurin	Lima	Lima	EPNA-0156-05		X	X	X		05/08/2005	05/08/2009			X	X		X
176	TRANSEERGE S. R. L. TRANSPORTE Y SERV GENERALES (Registro Vendido)		361-0534 8923034 8408239			Psje. 5, No. 255, Urb. Moyopampa	Lurigancho-Chosica	Lima	Lima	EPNA-025-01		X	X			19/12/2001	19/12/2005				X		X
177	TRANSLER E.I.R.L	Demetrioh. Pino Jaico, CIP : 36736	451 8422 464-5734			CALLE PEDRO PERALTA N° 263, URB. SAN JOAQUÍN	BELLAVISTA	Callao	Lima	EPNK-093-04	X	X	X			29/01/2004	29/01/2008				X		X
178	TRANSPORTE , NEGOCIOS Y SERVICIOS GENERALES SAN PEDRITO S.A.C.	Jorge Luis Zavala Durán, CIP : 60170	323-1435 873 5910			Jr. Pedro Mateo Gonzal es 36 Urb. Santa Luzmila	COMAS	LIMA	Lima	EPNA-088-03			X			14/11/2003	14/11/2007				X		
179	TRANSPORTE Y MAQUINARIAS PERUANAS S.A.C. - TRAMAQSA	Jorge Luis Delgado Pérez , CIP: 38786	474-3867			MANUEL BEINGOLEA N° 230 URB. LAS VIÑAS	SAN LUIS	LIMA	Lima	EPNA-081-03		X	X			19/09/2003	19/09/2007				X		
180	TRANSPORTES BANDA E.I.R.L.	Jorge Raul Maldonado Huatuco, Ing. Sanitario, CIP:65556	458-6193			Jr. Los Rubarbos N°437, Urb. Las Violetas	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima	EPNA-0197-06		X	X			27/02/2006	27/02/2010				X		X
181	TRANSPORTES CATALAN S.R.L.	Jose Jorge Espinoza Eche : CIP : 29177	044-828784			VIA DE EVITAMIENTO SUR N° 270 URB. MARCOPAMPA	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	EPFA-066-03		X	X			08/07/2003	08/07/2007			X	X		X
182	TRANSPORTES GOMEZ YUCRA E.I.R.L.	Ernesto Caballero Norabuena, CIP N°029355 (Renunció el 03-08-06)	385-0924			Calle Inti N°639, Cooperativa Huancayo	El Agustino	Lima	Lima	EPNA-0150-05		X	X			26/07/2005	26/07/2009			X		X	X
183	TRANSPORTES MANRIQUE E.I.R.L.	Edgardo F. Tineo Cordova, CIP N°70632	326-1262			Jr. Manuel Echeandia N°554, Urb. El Pino	San Luis	Lima	Lima	EPNA-132-05		X	X			20/04/2005	20/04/2009					X	
184	TRANSPORTES MEDINA S. R. L. (Registro Vendido)	Jorge Luis Zavallera Durán, CIP: 60170	2767847 2765910			Jr. Ayabaca No.140-142 Zona Industrial	San Juan de Miraflores	Lima	Lima	EPNA 03602		X	X			06/05/2002	06/05/2006			X	X	X	X
185	TRANSPORTES PILIACA E.I.R.L.	Pau Iérico Guzmán Segura, Ing. Sanitario, CIP:62143	361-3149 9837-8567			Calle San Martín, Lote 68 Urb. Pomatilla	Sta. Eulalia	Huachochiri	Lima	EPNG-0100-04		X	X			25/03/2004	25/03/2008				X		X
186	TRANSPORTES S & R S.R.L.	Pablo Roberto Paccha Huamani, CIP N°23746	354-1020			Asoc. de Vivienda Las Vegas, Mz. A-17, lote 37	Santa Anita	Lima	Lima	EPNA-0146-05		X	X			30/06/2005	30/06/2009				X		X

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono E.Mail	RESOL DIRECT	RESOL DIRECT	UBICACIÓN				REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACIÓN DE SERVICIOS		OBSERVACIONES			
				AUTORIZACIÓN SANITARIA	REGISTRO CANCELADO	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Barrido (1)	Reciclación (2)	Transporte (3)	Transferencia (4)	Tratamiento (5)			Disposición Final (6)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL
	TRANSPORTES VILHUA E.I.R.L.	Santiago Ernesto Valentin Sanchez, Ing. Sanitario, CIP: 77810	067-751476			Pasaje Lambayeque N° 190, Barrio de Santa Ana	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	EPHA-136-05	X	X				10/05/2005	10/05/2009				X	X	X
187	TRANSPORTES VILHUA E.I.R.L. (Ampliación de Servicios)	Santiago Ernesto Valentin Sanchez, Ing. Sanitario, CIP: 77810	067-751476			Pasaje Lambayeque N° 190, Barrio de Santa Ana	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	EPHA-136-05	X	X	X				16/08/2006	10/05/2009	X	X	X	X	
188	TRANSPORTE CHEPE E. I. R. L. (Registro Venado)	Javier Prado Blas, CIP : 38874	568-1479			Calle Nicamor Asin No. 167 Urb. Condovilla - II Etapa	San Martín de Porras	Lima	Lima	EPN A029-02	X	X				04/02/2002	04/02/2006			X		X	
189	ULLOA S.A.	Luis E. Lazo Barrenechea CIP: 8086	459-2693			Jr. Marcha 699 Of. 4 Urb Mangomarca Lima 36	S.J. Lurigancho	Lima	Lima	EPNA-0112-04	X	X				16/08/2004	16/08/2008			X	X		X
190	V DE V & ASOCIADOS S.A.C.	José A. Bustamante Zamarillo CIP. 25909	422-1822 422-0768			Av. Aramburu 1115	San Isidro	Lima	Lima	EPNA-089-03	X	X	X			24/11/2003	24/11/2007				X		
191	VEGA UPACA S. A.	Ing. Sanitaria, Mónica Gleny Arana Pusé, CIP : 70281	292-2293			Av. Pastor Sevilla S/N	San Juan de Miraflores	Lima	Lima	EPN A0153-05	X	X	X	X	X	24/08/2005	24/08/2009			X	X	X	X
192	VERASTEGUI SERVICIOS S.A. - VESSA	Nieves Verástegui Ugas, CIP : 45364	349-0467			AV. PROLONGACION JAVIER PRADO 6541, COOP. PABLO CANEPA	La Molina	Lima	Lima	EPNA-086-03	X	X	X	X		14/10/2003	14/10/2007			X	X		
193	W & RS GROUP S.A.C.	Arturo Zapata Payco CIP N° 48093 (renunció el 21-0-005)	433-1415			Av. Tomas Guido N° 626, Int. B	Lince	Lima	Lima	EPNA-0121-04	X	X	X			27/12/2004	27/12/2008			X	X	X	

(1) Autorización Sanitaria para el Tratamiento de Acaltes Usados																											
(2) Autorización Sanitaria como Relleno de Seguridad para la Disposición Final de Residuos Peligrosos																											
X : Servicios que presta																											

16.6. INVENTARIO DE RECICLADORES REGISTRADOS O AUTORIZADOS

REGISTRO DE EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EC-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono	Dirección	UBICACION			REGISTRO EMPRESA						FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE ACTIVIDA.		OBSERVACIONES				IMPORTACION			EXPORTACION			
					Distrito	Provincia	Departamento	No.	Comercialización	Recolección (1)	Transporte (2)	Segregación (3)	Almacenamiento (4)			Acumulación final (5)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGRO SOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS
61	DEMETRIUS SERVICE S.R.L.	Edwin E. Quintana Jiménez, Ing. Sanitario, CIP 53136	523-2997 858-7621	Calle Las Rosas N° 283	Independencia	Lima	Lima	ECNA-0156-05	X	X	X	X		05/08/2005	05/08/2009			X	X		X							
62	DEPÓSITO DE ENVASES SEÑOR DE MURUHUAY S.A.C.	Armando Ascencio Melgarejo, Ing. Sanitario, CIP:45670	362-2538	Jr. Antunez de Mayolo N°353, Urb. Los Ficus	Santa Anita	Lima	Lima	ECNA-0216-06	X	X	X	X	X	16/02/2006	16/02/2010			X	X		X							
63	DEPOSITO DEL SUR E.I.R.L.	Carlos Eloy Fernandez Loyola, Ing. Sanitario, CIP N°72822	258-4673 258-4289	Av. Panamericana Sur, m. 18, Mz. B, Lote 14, Asociación de Vivienda Mutual Ayacucho	San Juan De Miraflores	Lima	Lima	ECNA-0167-05	X	X	X			23/09/2005	23/09/2009				X	X								
64	DEPOSITO Y ALMACEN DON RAMÓN E.I.R.L.	Marcia Mercedes Rodríguez Gutiérrez, Ing. Ambiental y de R.N., CIP:83181	796-7919	Av. Nestor Gambeta, AR. Km. 7, Lote 53, Urb. Industrial, Ex Fundo Oquendo	Callao	Callao	Lima	ECNK-0134-05	X	X		X		01/07/2005	01/07/2009				X			X						
65	DISAL PERÚ S.A.C	José Anyosa Luján, Ing. Sanitario, CIP: 69380	258-8000	Prolongac Ió Huaylas, Mz. C, Lt. 1, Urb. Fundo Villa, Km. 21.30, Panamericana Sur	Chorrillos	Lima	Lima	ECNA-0211-06	X	X	X	X	X	03/02/2006	03/02/2010			X	X		X							
66	DISTRIBUCIONES YUPANQUI Y SERVICIOS EN RESIDUOS SÓLIDOS S.R.L. - DYSEKOL S.R.L.	Jullan Yanavica Ramos, Ing. Sanitario, CIP:7353	044-581551	Av. Ricardo Palma N°354-A, Urb. Palermo	Trujillo	Trujillo	La Libertad	ECLA-0199-05	X	X	X	X		29/12/2005	29/12/2009				X			X						
67	E.P.S. COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	Segundo A. Moreno Gutierrez, Ing. Electricista, CIP 36721	593-762 6 422-8292 422-0483	Av. Paseo de la República N° 3127, Of. 203, Urb. Corpac	San Isidro	Lima	Lima	ECNA-0164-05	X	X		X	X	23/08/2005	23/08/2009				X			X						
68	EDITH PLAST E.I.R.L.	José Martín Castro Ramírez, Ing. Civil, CIP:50498	326-0632	Calle Leonidas La Serre N°364 Urb. El Mercurio	San Luis	Lima	Lima	ECNA-0197-05	X	X	X	X	X	27/12/2005	27/12/2009				X			X		X				
69	EHS INVERSIONES DEL ACEÑO E.I.R.L.	Tarazona Castillo Félix Segundo, Ing. Civil, CIP: 59223 (Renuncio el 22-06-06)	387-3730 981-55727	Av. Los Talleres, Mz. E, Lt. 16, Urb. Industrial El Naranjal	San Martín de Porres	Lima	Lima	ECNA-0264-06	X	X	X	X		26/05/2006	26/05/2010				X			X						

REGISTRO DE EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EC-RS)

No.	RAZON SOCIAL	RESPONSABLE TECNICO	Teléfono	UBICACION			REGISTRO EMPRESA					FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	AMPLIACION DE ACTIVIDAD		OBSERVACIONES				IMPORTACION		EXPORTACION						
				Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	No.	Comercialización	Recolección (1)	Transporte (2)			Segregación (3)	Almacenamiento (4)	Acumulamiento (5)	FECHA DE REGISTRO	VIGENTE HASTA	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS	MUNICIPAL	NO MUNICIPAL	PELIGROSOS	NO PELIGROSOS
70	ELCIRA DAVILA DE CEPEDAS S.A.C.	Pablo Silverio Urbina Arias, Ing. Sanitario, CIP N°80093		Av. Trapiche Lotización Chacra Cerro, Lote 20	Comas	Lima	Lima	ECNA-115-05	X	X	X	X	X	29/04/2005	29/04/2009			X			X							
	EMPRESA COMERCIAL PALOMINO SANCHEZ S. R. L. - ECOMPASA S. R. L.	Manuel Alfredo Guerra Gonzales, Ing. Sanitario, CIP: 48946		Lotización Cajamarquilla Parcela 16, Av. San Miguel s/n	Lurigancho-Chosica	Lima	Lima	ECNA-0276-06	X	X	X	X	X	11/07/2002	10/07/2010				X		X		X					
71	EMPRESA COMERCIALIZADORA "NO" S.R.L.	Pino Jalco Demetrio, Ing. Sanitario, CIP: 36736		Jr. La Trinidad N° 156	San Luis	Lima	Lima	ECNA- 044-05	X	X	X	X		30/06/2005	30/06/2009			X		X								
72	EMPRESA COMERCIALIZADORA "NO" S.R.L.	Pino Jalco Demetrio, Ing. Sanitario, CIP: 36736		Jr. La Trinidad N° 157	San Luis	Lima	Lima	ECNA-0144-05	X							13/01/2006	30/06/2009					X		X				
73	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS ATE E.I.R.L.	Lorenzo Carbajal Carranza, Ing. Agrónomo, CIP: 1 257		Av. Hatun Yawari, N°610, Urb. Pueblo Saica	Sausa	Jauja	Junín	ECKD-077-04			X	X		17/11/2004	17/11/2008			X	X	X								
74	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS S.R.L. - EC. R.S. RECICUP S.R.L.	Huilca Auquityasi Leoncio, Ing. Agrónomo, CIP: 62799	084-9712907 084-301272 jenystis@yahoo.es	Calle Alfonso Ugarte N°913, Urb. Durero	Esplanar	Esplanar	Cusco	ECGH-0282-06	X	X	X	X	X	25/07/2006	25/07/2010				X		X							
75	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SERVICIOS MINEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA "ECORESOL S.R.L."	Macneil Balboa Guerra, Ing. Sanitario, CIP: 73949		Jr. Marañón N°822, Urb. Dos de Mayo	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	ECFA-0100-05	X	X	X	X		14/03/2005	14/03/2009			X	X		X							
	EMPRESA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE MATERIALES DE RECICLAJE S.R.L. COMDISMARE S.R.L.	Luís Alberto Amado Huapaya, Ing. Civil, CIP: 050487	326-4620 326-0203	Calle María Curie, Mz. 1, Lote 4, Urb. Industrial Santa Rosa	Ate	Lima	Lima	ECNA-086-04			X	X		07/01/2005	07/01/2009				X		X							
76	EMPRESA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE RESIDUOS SÓLIDOS COVEMET SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - COVEMET S.R.L.	Daniilo Guillermo Umeres Cáceres, Ing. Civil, CIP: 15370	9693488	Autopista Cusco-Urcos, S/N, Urb. Condebamba	Saylla	Cusco	Cusco	ECGA-0237-06	X	X	X			29/10/2006	29/10/2010				X		X							

16.7. LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS

LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS

La Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales del INDECOPI, de acuerdo a las facultades contenidas en su Ley de creación, art. 26° del Decreto Ley 25868 y en el Decreto Legislativo 807, ha reconocido la competencia técnica de los Laboratorios de Ensayo indicados a continuación, previa evaluación del cumplimiento de los criterios establecidos en el Reglamento General de Acreditación y en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2001 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACION, acreditándolos mediante Resolución y facultándolos a emitir Informes de Ensayo utilizando el Logotipo de Acreditación.

Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección/ Dirección Fiscal	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Resolución	Vigencia	Cumple con	Registro N°
ALEX STEWART (ASSAYERS) DEL PERÚ S.R.L.	Tercera Parte	Calle Los Negocios N° 420 – Surquillo	221 1315 / 222 2311	221 1278 / 221 6428	asagerencia@walya.rcp.net.pe / asagerencia@alexstewartperu.com	0103-2005/CRT-INDECOPI	2005-12-16 al 16/12/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 036
ALS Perú S.A.	Tercera Parte	1859 Cercado de Lima, Lima 1/ Calle 1 Lt – 1A Mz. D - Urb. Industrial Bocanegra – Callao	336 5353	336 7343	Angel.Rodriguez@alschemex.com	0057-2006/CRT-INDECOPI	2006-07-20 al 20/07/2009	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 025
ARPL TECNOLOGÍA INDUSTRIAL S.A.	Tercera Parte	Av. Carlos Villarín 508 4to piso – La Victoria	265 7272	266 0237 / 470 2933	laboratorio@arpl.com	0010-2006/CRT-INDECOPI	2006-02-17 al 17/02/2009	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 024
CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A - CERPER	Tercera Parte	Av. Santa Rosa 601 La Perla – Callao	4,204,145	4,204,128	mvidal@cerper.com / info@cerper.com	0133-2004/INDECOPI-CRT	2004-12-09 al 09/12/2007	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 003
CENTRO DE CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y ENSAYOS DE PRODUCTOS PETROLEROS, GAS NATURAL Y DERIVADOS – CERTIPETRO	Tercera Parte	Av. Tupac Amaru 210 – Rimac	481 2553 / 381 3845	481 2553	certipetro@fip.uni.edu.pe / certipetro@hotmail.com	0049-2005/CRT-INDECOPI	2005-05-13 al 2006-09-27 (suspendido parcialmente desde el 2006-09-27 hasta el 2006-11-25) Ver Nota 1	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 033
CESMEC PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Av. Elmer Faucett 150 Urb. Maranga – San Miguel	452 1223 / 464 0297	4,521,294	cesmec@cesmecperu.com	0006-2005/ CRT-INDECOPI	2005-02-02 al 02/02/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 020
CIMM PERÚ S.A.	Tercera Parte	Av. Santa Rosa 601 La Perla - Callao	457-5284 / 457-5321	457-5341	cimmperu@millicom.com.pe	0045-2005/CRT-INDECOPI	2005-04-29 al 29/04/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 022
CORPLAB PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Av. Paseo de la República 6237 – Miraflores	447-4242	445-9707	gvegamartinez@corplab.net	0116-2003/CRT-INDECOPI	2004-01-08 al 08/01/2007	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 029
ECOLAB S.R.L.	Tercera Parte	Calle 3055 Urb. Parque Internacional de la Industria y Comercio - Callao	561 5454 / 561 5455 / 561 5456	561 5365	lab@ecolab.com.pe	0102-2004/CRT-INDECOPI	2004-10-18 al 18/10/2007	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 017
ENVIROLAB PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Av. La Marina 3059 – San Miguel	578 1186 / 578 1063	578 2191 / 578 0724	envirolabperu.com.pe / emelgarejo@envirolabperu.com.pe	0080-2004/CRT-INDECOPI	2004-07-21 al 21/07/2007	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 011
ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. – EQUAS S.A.	Tercera Parte	Panamericana Norte Km. 28,5 Mz. I Lte 74, Urb. Naranjito-Pte. Piedra/Calle los Cibernéticos 297 – Urb. Las Acacias – La Molina	548 0180	548 3696	equas@infonegocio.net.pe / equas_lab@infonegocios.net.pe	0103-2004/CRT-INDECOPI	2004-10-14 al 14/10/2007	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 030
GENERAL CONTROL GROUP S.A.C.	Tercera Parte	Av. Arenales 480 oficina 201-202 – Jesús María	332 4705 / 811*9580	332 4705	info@gcgsac.com	0039-2006/CRT-INDECOPI	2006-05-26 al 26/05/2009	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 037
INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Av. Elmer Faucett 444 - Callao	613 8079	562 1300	elena.chumpitazi@inspectorate.com.pe	0120-2004/CRT-INDECOPI	2004-11-11 al 2007-11-11	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 031
INSTITUTO LA MOLINA CALIDAD TOTAL - LABORATORIOS	Tercera Parte	Av. La Universidad 595 – La Molina	349-5794 / 349-5640 / 349-1066 / 349-3917	349-5794 / 349-5640 / 349-1066 / 349-3917	calitot@infonegocio.net.pe / calitot@lamolina.edu.pe	0113-2003/CRT-INDECOPI	2003-12-03 al 03/12/2006	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 010
INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ - ITP	Tercera Parte	Carretera Ventanilla Km 5,200 - Callao	577 0116 / 577 0118	577 0019	postmast@itp.org.pe	0059-2005/CRT-INDECOPI	2005-07-27 al 27/07/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE – 013
INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES S.A.C. – INASA	Tercera Parte	Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima	578 2624 / 578 2535 / 578 2534	578 2620	inassa@inassagroup.com.pe / http://www.inassagroup.com.pe	0046-2006/CRT-INDECOPI	2006-06-16 al 16/06/2009	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 001
INTERTEK TESTING SERVICES PERÚ S.A.	Tercera Parte	Av. Universitaria N° 1045 / San Miguel	5,620,022	5,620,015	intertekperu@intertek.com / www.intertek.com.pe / www.intertek.com	0078-2006/CRT-INDECOPI	2006-09-15 al 15/09/2009	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 016

J. RAMÓN DEL PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Jr. Domingo Elias N° 231	446-3986	241-9608	gisola@iram oncorp.com	0111-2003/CRT- INDECOPI	2003-12-04 al 2006-12-04	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 028
LABECO ANALISIS AMBIENTALES S.R.L.	Tercera Parte	Av. Víctor Alzamora N°348 Surquillo Av. Ricardo Palma 698 Urb. San Antonio, Miraflores (Of. Principal)	242 2696	4,448,987	labeco@viabcp.com	0091-2005/CRT- INDECOPI	2005-11-09 al 09/11/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 034
MARINE CONSULTANTS S.A.C. - MARCONSULT S.A.C.	Tercera Parte	Av. Nestor Gambetta 1265, Callao (División Laboratorio)	446 7843 / 447 2698 (Of. Principal)	453 1656 (División Laboratorio) 241 2106 (fax Of. Principal)	diviab@marcons ultperu.com / secretar@marco nsultperu.com	0012-2005/CRT- INDECOPI	2005-02-11 al 11/02/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 018
MINERALS OF LABORATORIES S.R.L. - MINLAB S.R.L.	Tercera Parte	Jirón España N° 931 - La Perla- Callao	4,205,280	420 4933	servicio al cliente@minlab.com.pe	0099-2005/CRT- INDECOPI	2005-12-02 al 02/12/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 035
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ - PUCP	Tercera Parte	Av. Universitaria s/n cdra. 18 - San Miguel	626 2000 Anexo 2260	626 2000 Anexo 2886		0095-2003/CRT- INDECOPI	2003-10-06 al 06/10/2006	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 027
OFICINA DE APOYO TECNOLÓGICO DIRECCION GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES							2005-02-25 al 25/02/2008		
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	Tercera Parte	Av. Túpac Amaru 1590 - Rímac	481 3707	481 0677	aramos@mtc.gob.pe	0013-2005/CRT- INDECOPI		NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 032
SAT SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C.	Tercera Parte	Av. Almirante Guisse 2580-2586 - Lince - Lima	222 0518 / 222 0611	222 0512	satperu@satperu.com	0017-2005/CRT- INDECOPI	2005-03-02 al 02/03/2008	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 009
SGS DEL PERÚ S.A.C.	Tercera Parte	Av. Elmer Faucett 3348 Urb. Bocanegra Callao 1	575-2020 / 517-1900	5 75-4089	marisol_rose mberg@sgs.com	0092-2003/CRT- INDECOPI	2003-09-26 al 2006-09-26 (extendido hasta el 2006-12-22)	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 002
ZVICOR S.R. Ltda.	Tercera Parte	Av. Jorge Chávez 808 IV Centenario - Cercado - Arequipa	(054) 22 0016 / 22 0017	(054) 22 0016	zvicorp@hotmail.com; zvicorp@infonegocio.net.pe	0070-2006/CRT- INDECOPI	2006-09-01 al 2009-09-01	NTP-ISO/IEC 17025:2001	LE - 014
Nota 1. El Laboratorio de Ensayo CERTIPETRO, esta suspendido parcialmente para los método de ensayo: ASTM D 86-04 y ASTM D 93-02									
LA RELACION DE MÉTODOS DE ENSAYO ACREDITADOS POR LAS EMPRESAS, SE ENCUENTRA A DISPOSICIÓN DEL USUARIO WEB: http://www.indecopi.gob.pe , INGRESANDO AL LINK "SERVICIOS / NORMALIZACIÓN Y ACREDITACIÓN / LABORATORIOS ACREDITADOS".									