

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**EXTENSIÓN LATACUNGA**



**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**“ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS  
UTILIZADOS EN LOS CHEQUEOS DE MANTENIMIENTO  
PROGRAMADOS EN CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE  
LATACUNGA”**

**TORAL TORAL FREDY GABRIEL**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL GRADO DE**

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**AÑO 2011**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRÍZ**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**YO:** Fredy Gabriel Toral Toral

**DECLARO QUE:**

El Proyecto de Grado titulado: **“ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS UTILIZADOS EN LOS CHEQUEOS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS EN CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”** ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Proyecto de Grado en mención.

Latacunga, Abril del 2011.

---

Fredy Toral  
CI 172226146-6

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**AUTORIZACIÓN**

**YO:** Fredy Gabriel Toral Toral

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la biblioteca virtual de la institución del Proyecto de Grado **“ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS UTILIZADOS EN LOS CHEQUEOS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS EN CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Abril del 2011.

---

Fredy Toral  
CI 172226146-6

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**CERTIFICADO**

ING. FABIÁN SALAZAR (DIRECTOR)

ING. GUIDO TORRES (CODIRECTOR)

**CERTIFICAN:**

Que el Proyecto de Grado titulado: **“ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS UTILIZADOS EN LOS CHEQUEOS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS EN CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”**, Realizado por el Señor FREDY GABRIEL TORAL TORAL ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple con las normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el reglamento de estudiantes de la Politécnica del Ejército.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional de nuestros alumnos, SI se recomienda su publicación.

El mencionado Proyecto de Grado consta de UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil PDF, Autorizan al Señor FREDY GABRIEL TORAL TORAL a que lo entregue al ING. JUAN CASTRO, en su calidad de Director de Carrera.

Latacunga, Abril del 2011.

\_\_\_\_\_  
Ing. Fabián Salazar

DIRECTOR

\_\_\_\_\_  
Ing. Guido Torres

CODIRECTOR

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**CERTIFICACIÓN**

Ingeniero Fabián Salazar e Ingeniero Guido Torres, docentes de la ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LATAACUNGA, del departamento de ENERGÍA Y MECÁNICA y la ilustre carrera de INGENIERÍA AUTOMOTRIZ.

**CERTIFICAN:**

Que la tesis titulada “ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS UTILIZADOS EN LOS CHEQUEOS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS EN CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATAACUNGA”, realizada íntegramente por el Sr. Fredy Gabriel Toral Toral, para la obtención del Título de Ingeniero Automotriz ha sido revisada, corregida y aprobada.

Atentamente.-

\_\_\_\_\_

Ing. Fabián Salazar

DIRECTOR

\_\_\_\_\_

Ing. Guido Torres

CODIRECTOR

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con profundo amor y cariño a Dios, a mis padres por apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi vida y por creer siempre en mi, a mis hermanos quienes han estado siempre a mi lado para aconsejarme y guiarme por el buen camino, a mis grandes amigos amigas y compañeros los cuales en mi transcurso universitario fueron mi familia, con quienes comparto tantas historias y experiencias por lo que van a ser parte de mi familia para siempre.

FREDY GABRIEL

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente, le agradezco a Dios quien estoy seguro es la deidad que siempre ha estado a mi lado dándome fuerzas para poder superar las barreras que la vida nos impone día tras día. Luego agradezco a mis profesores por impartirme sus vastos conocimientos y hacer que yo sea una persona de bien y un futuro profesional de excelentes prestaciones para el país y la sociedad. Pero principalmente agradezco a mi director el Ing. Fabián Salazar y a mi codirector el Ing. Guido Torres quienes han formado parte esencial en la elaboración de este proyecto de graduación.

FREDY GABRIEL

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Declaración de Responsabilidad	ii
Autorización	iii
Certificado	iv
Certificación	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de Contenidos	viii
Índice de Tablas	xiv
Índice de Figuras	xvi
Índice de Anexos	xviii
Nomenclatura	xix
Glosario de Términos	xxi
Resumen	xxiv
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO</b>	<b>1</b>
1.1 Medio ambiente	1
1.1.1 Daños ocasionados por fluidos contaminantes	2
1.1.2 Agentes de uso en la industria automotriz que producen contaminación al medio ambiente.	3
1.2 Fluidos contaminantes	4
1.2.1 Aceite lubricante	4
1.2.1.1 Características principales de los lubricantes	5
1.2.1.2 Funciones de un aceite lubricante	5
1.2.1.3 Clasificación de los aceites lubricantes	6
1.2.1.4 Aditivos en los aceites	8
1.2.2 Refrigerante de motor	9
1.2.2.1 Requerimientos para un refrigerante aceptable	10
1.2.3 Líquido de frenos	11
1.2.3.1 Características del líquido de frenos	12
1.2.3.2 Clasificación del líquido de frenos	13
1.3 Residuos Sólidos Contaminantes	14

1.3.1	Filtros de aceite	14
1.3.1.1	Tipos de filtros de aceite	14
1.3.2	Filtros de combustible	15
1.3.2.1	Tipos de filtros de combustible	15
1.3.3	Filtros de aire	16
1.3.3.1	Tipos de filtros de aire	17
1.3.4	Trapos	17
1.3.4.1	Tipos de Trapos	18
1.3.5	Envases Plásticos	18
1.3.6	Envases Metálicos	19
1.3.7	Envases de Cartón	20
1.4	Reciclaje y reutilización de fluidos contaminantes aceitosos	21
1.4.1	Quema directa de fluidos contaminantes aceitosos	22
1.4.2	Reprocesamiento de fluidos contaminantes aceitosos	23
1.4.3	Regeneración (refinamiento) de fluidos contaminantes aceitosos	24
<b>CAPÍTULO 2: MARCO LEGAL MEDIO AMBIENTAL</b>		<b>26</b>
2.1	Introducción	26
2.2	Marco Legal Nacional	27
2.2.1	Ley de Gestión Ambiental	27
2.2.2	Sistema Único de Manejo Ambiental	28
2.2.3	Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	33
2.2.4	Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos	35
2.2.5	Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos	39
2.2.5.1	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266	41
2.2.5.2	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288	42
2.2.6	Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua	42

2.2.7	Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación de Suelos Contaminados	44
2.2.7.1	<b>Prevención de la contaminación del recurso suelo</b>	44
2.2.7.2	Características químicas del suelo	45
2.3	Convenios y tratados internacionales	46
2.4	Norma internacional ISO 14001	48
2.4.1	Introducción	48
2.4.2	Metodología implementada dentro de la norma ISO 14001	49
2.4.3	Requisitos y orientación para el uso del SGA	50
2.4.3.1	Objetivo y campo de aplicación	50
2.4.3.2	Términos y definiciones de la Norma ISO 14001	51
2.4.3.3	Requisitos del sistema de gestión ambiental	53
<b>CAPÍTULO 3: PLANIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>		<b>61</b>
3.1	Antecedentes	61
3.2	Metodología de Investigación	61
3.2.1	Fuentes de Información	62
3.2.1.1	Fuentes Primarias	62
3.2.1.2	Fuentes Secundarias	63
3.3	Clasificación de los establecimientos	63
3.4	Programa de Visitas	63
3.5	Recolección de Información	67
3.5.1	Entrevistas	67
3.5.1.1	Entrevistas dirigidas a Asiauto S.A.	68
3.5.1.2	Conclusiones	73
3.5.1.3	Entrevistas dirigidas a Quito Motors S.A.C.I.	74
3.5.1.4	Conclusiones	79
3.5.1.5	Entrevistas dirigidas a Ambandine S.A.	80
3.5.1.6	Conclusiones	85

<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS – DIAGNÓSTICO</b>	<b>87</b>	
4.1	Infraestructura de los concesionarios de la ciudad de Latacunga	87
4.1.1	Infraestructura de Asiauto S.A. sucursal Latacunga	88
4.1.2	Infraestructura de Quito Motors S.A.C.I. sucursal Latacunga	90
4.1.3	Infraestructura de Ambandine S.A. sucursal Latacunga	92
4.2	Fluidos Contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga	94
4.2.1	Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Asiauto S.A. sucursal Latacunga	95
4.2.1.1	Proyección del volumen de fluido contaminante	95
4.2.2	Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Quito Motors S.A.C.I. sucursal Latacunga	98
4.2.2.1	Proyección del volumen del fluido contaminante	99
4.2.3	Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Ambandine S.A. sucursal Latacunga	101
4.2.3.1	Proyección del volumen del fluido contaminante	101
4.3	Desechos sólidos contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga	106
4.3.1	Origen de los desechos sólidos contaminantes	106
4.3.2	Cantidad de desechos sólidos contaminantes	109
4.3.2.1	Criterios de Cuantificación	109
4.3.2.2	Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Asiauto S.A.	111
4.3.2.3	Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Quito Motors S.A.C.I.	112
4.3.2.4	Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Ambandine S.A.	113
4.4	Determinación del impacto ambiental producido por los concesionarios de la ciudad de Latacunga	114
4.4.1	Resultados Obtenidos en Asiauto S.A.	114
4.4.1.1	Resultados de aguas residuales	114
4.4.1.2	Resultados de Fluidos contaminantes	115
4.4.2	Resultados Obtenidos en Quito Motors S.A.C.I.	117

4.4.2.1	Resultados de aguas residuales	117
4.4.2.2	Resultados de Fluidos contaminantes	119
4.4.3	Resultados Obtenidos en Ambandine S.A.	121
4.4.3.1	Resultados de aguas residuales	121
4.4.3.2	Resultados de Fluidos contaminantes	123

**CAPÍTULO 5: PLAN TÉCNICO PARA EL MANEJO DE DESECHOS CONTAMINANTES DE LOS CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA** 125

5.1	Introducción	125
5.2	Objetivo	125
5.3	Alcance	126
5.4	Procedimientos para minimizar la generación de desechos peligrosos	126
5.4.1	Adquisición de insumos y repuestos	126
5.4.2	Suministro de insumos y repuestos	127
5.4.3	Operaciones en el taller	127
5.5	Planes de capacitación	129
5.6	Procedimientos para la disposición, almacenamiento, recolección y transporte de fluidos contaminantes	130
5.6.1	Consideraciones para los centros de acopio	130
5.6.2	Consideraciones para el Centro de Almacenamiento	132
5.6.3	Consideraciones para la Recolección y Transporte	134
5.7	Implementación	136
5.7.1	Implementación en Asiauto S.A.	140
5.7.1.1	Recolectores	140
5.7.1.2	Área de almacenamiento temporal de fluidos	141
5.7.2	Implementación en Quito Motors S.A.C.I.	142
5.7.2.1	Recolectores	142
5.7.2.2	Área de almacenamiento temporal de fluidos	143
5.7.3	Implementación en Ambandine S.A.	144
5.7.3.1	Recolectores	144

5.7.3.2	Área de almacenamiento temporal de fluidos	145
5.8	Conclusiones	146
5.9	Recomendaciones	146
	BIBLIOGRAFÍA	147

## ÍNDICE DE TABLAS

1.1	Mantenimiento programado en concesionarios de la ciudad de Latacunga	3
1.2	Desechos contaminantes generados en mantenimientos programados	4
1.3	Clasificación de viscosidad SAE para aceites de motor	7
1.4	Clasificación de viscosidad SAE de aceites para Transmisión y Diferencial	7
1.5	Categoría de Servicio API para motores de combustión interna	8
1.6	Clasificación API para aceites de Transmisión y Diferencial	8
1.7	Clasificación DOT de líquidos de freno	13
2.1	Límites de descarga al sistema de alcantarillado Público	43
2.2	Convenios y tratados internacionales del Medio Ambiente	47
3.1	Programa de visitas Asiauto S.A.	64
3.2	Programa de visitas Quito Motors S.A.C.I.	65
3.3	Programa de visitas Ambandine S.A.	66
4.1	Especificaciones de la infraestructura del área de trabajo	87
4.2	Especificaciones del área de almacenamiento de desechos contaminantes	88
4.3	Fluidos contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga	94
4.4	Volúmenes de fluidos contaminantes Asiauto S.A.	95
4.5	Crecimiento porcentual de Asiauto S.A.	96
4.6	Proyección del fluido contaminante y grasas de la trampa Asiauto S.A.	96
4.7	Volúmenes de fluidos contaminantes Quito Motors S.A.C.I	98
4.8	Crecimiento porcentual de Quito Motors S.A.C.I.	99
4.9	Proyección del aceite usado y grasas de la trampa Quito Motors S.A.C.I.	99
4.10	Volúmenes de fluidos contaminantes Ambandine S.A.	101
4.11	Crecimiento porcentual de Ambandine S.A.	102

4.12	Proyección del fluido contaminante y grasas de la trampa Ambandine S.A.	102
4.13	Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Asiauto S.A.	111
4.14	Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Quito Motors S.A.C.I.	112
4.15	Cantidad de desechos contaminantes sólidos en Ambandine S.A.	113
4.16	Informe de Análisis de aguas residuales Asiauto S.A.	114
4.17	<b>Referencia para análisis de muestras de aceite</b>	116
4.18	Reporte de análisis de muestra de aceite de Asiauto S.A.	116
4.19	Informe de Análisis de aguas residuales Quito Motors S.A.C.I.	117
4.20	<b>Referencia para análisis de muestras de aceite</b>	119
4.21	Reporte de análisis de muestra de aceite de Quito Motors S.A.C.I.	120
4.22	Informe de Análisis de aguas residuales Ambandine S.A.	121
4.23	<b>Referencia para análisis de muestras de aceite</b>	123
4.24	Reporte de análisis de muestra de aceite de Ambandine S.A.	124
5.1	Referencia de concentración permitida de fluidos contaminantes	129
5.2	Capacidad de recolector por tipo de residuo Asiauto S.A.	140
5.3	Capacidad de recolector por tipo de residuo Quito Motors S.A.C.I.	142
5.4	Capacidad de recolector por tipo de residuo Ambandine S.A.	144

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.1	Principales problemas ambientales globales.	1
1.2	Formulación de aceites lubricantes	4
1.3	Aceites lubricantes	9
1.4	Líquido Refrigerante	11
1.5	Líquido de frenos	13
1.6	Filtro de aceite	14
1.7	Filtros de combustible diesel y gasolina	16
1.8	Filtros de aire	17
1.9	Trapos	18
1.10	Recipientes plásticos	19
1.11	Recipientes metálicos	20
1.12	Envases de cartón	20
2.1	Modelo de sistema de gestión ambiental de circulo de la calidad	49
4.1	Techo del área de trabajo Asiauto S.A.	88
4.2	Piso del área de trabajo Asiauto S.A.	89
4.3	Techo del área de almacenamiento Asiauto S.A.	89
4.4	Piso del área de almacenamiento Asiauto S.A.	89
4.5	Drenaje y trampa de grasa Asiauto S.A.	90
4.6	Techo del área de trabajo Quito Motors S.A.C.I.	90
4.7	Piso del área de trabajo Quito Motors S.A.C.I.	91
4.8	Techo del área de almacenamiento Quito Motors S.A.C.I.	91
4.9	Piso del área de almacenamiento Quito Motors S.A.C.I.	91
4.10	Drenaje y trampa de grasa Quito Motors S.A.C.I.	92
4.11	Techo del área de trabajo Ambandine S.A.	92
4.12	Piso del área de trabajo Ambandine S.A.	93
4.13	Techo del área de almacenamiento Ambandine S.A.	93
4.14	Piso del área de almacenamiento Ambandine S.A.	93
4.15	Drenaje y trampa de grasa Ambandine S.A.	94
4.16	Proyección de la cantidad de fluido contaminante Asiauto S.A.	97
4.17	Proyección de la cantidad de fluido contaminante Quito Motors S.A.C.I.	100

4.18	Proyección de la cantidad de fluido contaminante Ambandine S.A.	103
4.19	Proyección de la cantidad de material en la trampa de grasa Ambandine S.A.	104
4.20	Filtros de aceite	106
4.21	Filtros de combustible	106
4.22	Filtro de aire	107
4.23	Aserrín	107
4.24	Trapos	107
4.25	Cartones	108
4.26	Envases Plásticos	108
4.27	Envases Metálicos	108
5.1	Disposición de los colores de los recolectores de desechos contaminantes	137
5.2	Clasificación de los recolectores de desechos contaminantes	137
5.3	Modelo general del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos	139

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Reseña Histórica de las empresas automotrices sometidas al presente proyecto de graduación	149
Anexo 2: Reseña Histórica de la Ciudad de Latacunga	158
Anexo 3: Planos de las instalaciones del taller	162
Anexo 4: Planes de capacitación	166
Anexo 5: Detalles técnicos de recolectores	171
ARTÍCULO PARA REVISTA	175

## NOMENCLATURA

AAI: Auditoría de Estudio de Impacto Ambiental

AAN: Autoridad Ambiental Nacional

API: American Petroleum Institute

ASTM: American Society for Testing of Materials

CEP: Chemical Engineering Partners

C.I.: Compañía Limitada

CNDS: Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable

COPs: Compuestos Orgánicos Persistentes

cSt: centi Stokes, medida de viscosidad.

DMA: Dirección de Medio Ambiente

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

ETAPA: Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Cuenca

MA: Ministerio del Ambiente

NTE INEN: Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización

°API: Grados API (American Petroleum Institute)

PCB's: Policlorobifenilos

PCTs: Policlorotrifenilos

PDA: Proceso de Desfaltado/propano

PMA: Plan de Manejo Ambiental

PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

ppm: Partes por millón

R.O.: Registro Oficial

RLGPCCA: Reglamento a la Ley de Gestión para el Control de Contaminación Ambiental

S.A.: Sociedad Anónima

S.A.C.I.: Sociedad Anónima y Compañía Limitada

SAE: Society of Automotive Engineers

SNDGA: Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

SUMA: Sistema Único de Manejo Ambiental

TSCA: Acta de control de sustancias tóxicas

TULAS: Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

VOC's: Compuestos Orgánicos Volátiles

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

**Acopio:** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados.

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

**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.

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

**Desecho peligroso:** Equivalente a residuo peligroso

**Desfalcado:** 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.

**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 la acción de depósito permanente de los aceites usados o aplicación de un método de disposición para evitar daños a la salud y al medio ambiente.

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

**Esteres:** 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 ( $H_2$  y  $CO$ ).

**Generador:** Cualquier persona cuya actividad produzca, recepte y/o importe aceite usado.

**Gestión Integral:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo.

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

**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.

**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 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.

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

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

**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.

**Residuos Peligrosos:** Desechos sólidos resultantes de un proceso que contenga algún compuesto con características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

**Tratamiento Químico:** Acción de eliminar contaminantes del aceite usado mediante la adición de sustancias químicas.

## RESUMEN EJECUTIVO

Las agencias automotrices de la ciudad de Latacunga, generan residuos peligrosos en las actividades que realizan, fundamentalmente en las concernientes a los servicios de mantenimiento preventivo que presentan los vehículos automotrices que expenden, en donde se emplean sustancias consideradas peligrosas, principalmente el aceite lubricante, el cual lo vamos a considerar como tema principal de estudio, este aceite al desecharse da origen a un residuo peligroso, que debe ser manejado, almacenado y dispuesto de acuerdo a las exigencias normativas vigentes.

Por este motivo nos surgió la necesidad de investigar profundamente que tipo de desechos producen los concesionarios en Latacunga y adoptar normativas internacionales como ISO 14001 para elaborar un sistema de gestión ambiental con una estructura sólida que garantice la seguridad ambiental de la ciudad. Está estructura se la consigue realizando una exhaustiva investigación mediante entrevistas al personal administrativo de los concesionarios que gustosos aceptaron la participación en el presente estudio, este personal facilitó información que permitió evaluar la contaminación que los concesionarios producen y si las instalaciones, disposición y manejo de los desechos contaminantes es la adecuada con respecto a la Legislación Nacional Ambiental y todos sus artículos, normas, procedimientos y regulaciones.

Se recolectaron muestras de aguas residuales y de aceite lubricante, las cuales fueron analizadas en los laboratorios de la Universidad Central de Ecuador y de la Escuela Politécnica Nacional, en el análisis se pudo determinar el impacto ambiental que se genera.

Se elaboró un plan técnico para el manejo de los residuos contaminantes que estas empresas de la industria Automotriz generan, concluyendo y recomendando que la viabilidad de este estudio es fundamental para el bienestar de la comunidad y la salud del planeta, brindando las alternativas más factibles respecto a costos de implementación.

Se reserva la estricta confidencialidad de la información provista por las empresas involucradas en este estudio, y se garantiza que la información presentada no compromete a la integridad de las mismas.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

The car dealerships in the city of Latacunga, generate hazardous waste in their activities, mainly those concerning preventive maintenance services that have propelled vehicles that they sell, where hazardous substances are used, mainly the lubricating oil. Which we will consider the main theme of study, this oil when disposed, gives rise to a hazardous waste that must be handled, stored and disposed of according to applicable regulatory requirements.

For this reason we became necessary to thoroughly investigate what kinds of wastes have dealers in Latacunga and adopt international standards such as ISO 14001 to develop an environmental management system with a solid structure to ensure the environmental safety of the city. The structure is only achieved after extensive research by interviewing the staff of the licensees. Who gladly accepted the participation in this study, the staff provided information that allowed us to evaluate the pollution that produce dealers and whether the facilities, layout and management contaminated waste is appropriate with respect to the National Environmental Law and all its articles, standards, procedures and regulations.

Samples were collected from waste water and lubricating oil, which was analyzed in the laboratories of Universidad Central de Ecuador and Escuela Politécnica Nacional, the analysis could determine the environmental impact that is generated.

Developed a technical plan for the management of contamination that these companies generate Automotive industry, concluding and recommending that the feasibility study is essential to the welfare of the community and the health of the planet, providing the most feasible alternatives with respect to implementation costs.

We reserve the strict confidentiality of information provided by the companies involved in this study, and ensures that the information provided does not compromise the integrity of them.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Medio ambiente

El medio ambiente es el lugar donde vivimos y nos desenvolvemos todos los días, este tiene diferentes elementos constituyentes los cuales son los factores que se encuentran a nuestro alrededor. Dichos factores mantienen el equilibrio y al contaminar el medio ambiente estamos alterando el equilibrio del mismo, causando daños que no son reversibles. El abuso que hacemos de sobre explotar los recursos naturales a su vez genera más desechos, es decir, mientras más recursos naturales explotamos mayor es la cantidad de residuos y desechos que generamos.

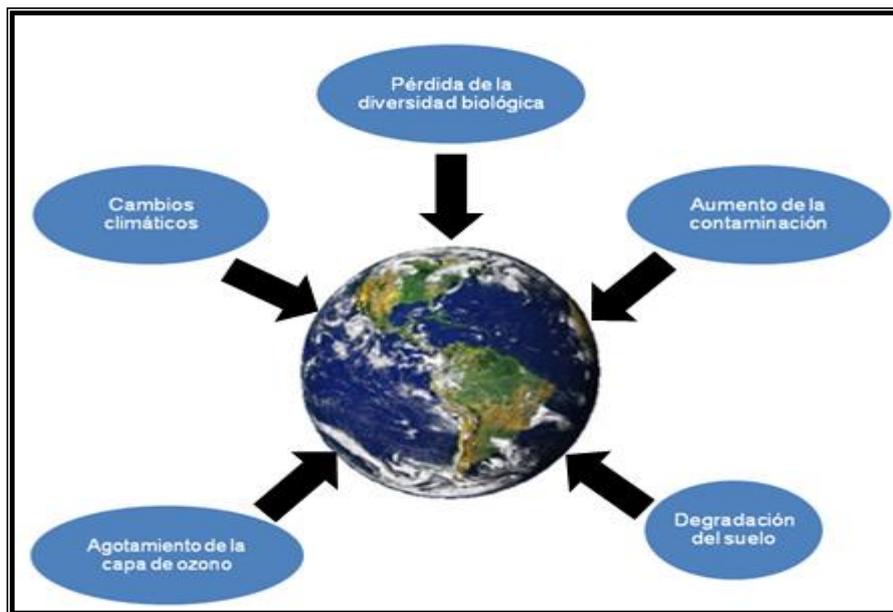


Figura 1.1: Principales Problemas Ambientales Globales.

La industria automotriz ha ido creciendo considerablemente en los últimos años, y con este crecimiento de producción necesariamente se incrementa la contaminación que esta industria produce hacia el medioambiente en el que vivimos, por este motivo, las grandes empresas automotrices a nivel mundial adoptaron políticas ambientales de calidad que regulan el almacenamiento y

clasificación de los residuos que se producen en cada una de sus empresas a nivel mundial.

En países del tercer mundo como es en el caso de Ecuador, lastimosamente a nivel nacional no existen leyes que se orienten directamente a las empresas automotrices de manera específica. Por lo que los concesionarios que desempeñan sus funciones en la ciudad de Latacunga se limitan a cumplir con las leyes generales medioambientales sin considerar la cantidad de contaminación que en realidad se genera.

### **1.1.1 Daños ocasionados por fluidos contaminantes**

Los fluidos hidráulicos son un grupo de líquidos compuestos de muchos tipos de sustancias químicas, cuya finalidad es la de lubricar, refrigerar, incrementar presión hidráulica, etc. Para el caso de este estudio tenemos aceites que son usados en motor, transmisión y diferencial; y fluidos adicionales como el refrigerante y el líquido de frenos. Según la EPA<sup>1</sup> tienen características contaminantes, por esta razón nos referiremos a estos como “fluidos contaminantes o peligrosos”. Estos pueden ser devastadores para un recurso natural, dependiendo de sus componentes químicos y de la cantidad desechada.

Cuando este tipo de fluidos tienen contacto con el medio ambiente; ya sea por derrames de las máquinas que los usan, o derrames en las áreas de almacenamiento y sitios de desecho, producen contaminación hacia los recursos naturales como agua, aire y suelo.

En el caso del suelo los fluidos contaminantes pueden causar la muerte de la flora, la fauna, las propiedades regenerativas del suelo y filtrarse hasta las aguas subterráneas. En el caso del agua, se altera la constitución química de la misma haciendo que esta sea tóxica para el consumo de los seres vivos. En el caso del aire, cuando se producen derrames las propiedades del aire cambian haciéndolo tóxico y peligroso para la salud.

---

<sup>1</sup> EPA: Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos

### 1.1.2 Agentes de uso en la industria automotriz que producen contaminación al medio ambiente.

Para determinar los agentes contaminantes de la industria automotriz se elaboró una tabla, recopilada de información de cada uno de los concesionarios involucrados en este estudio. Esta fue elaborada refiriéndose al mantenimiento programado respectivo de cada marca.

Tabla 1.1: Mantenimiento programado en concesionarios de la ciudad de Latacunga

MANTENIMIENTO PROGRAMADO	KILOMETRAJE DEL VEHÍCULO			
	Cada 5000 Km.	(10, 30, 50, 70, 90)*1000 Km.	(20, 60, 100)*1000 Km.	(40, 80)*1000 Km.
Cambio de aceite motor	SI	SI	SI	SI
Cambio de filtro de aceite	SI	SI	SI	SI
Cambio de aceite caja manual y caja transferencia				SI
Cambio de aceite diferenciales				SI
Cambio aceite de caja automática				SI
Cambio de refrigerante				SI
Cambio líquido de frenos				SI
Cambio filtro de combustible diesel			SI	SI
Cambio filtro de combustible gasolina			SI	SI
Cambio de bujías			SI	SI
Cambio de bujías de platino				SI
Cambio bandas de motor				SI
Cambio filtro de aire			SI	SI
Revisión frenos	SI	SI	SI	SI
Revisión accesorios Estándar	SI	SI	SI	SI
Inspección de daños	SI	SI	SI	SI
Revisión presión de neumáticos	SI	SI	SI	SI
Inspección filtro de aire	SI	SI	SI	SI
Revisión de niveles de fluidos en general	SI	SI	SI	SI

Del mantenimiento programado por consiguiente obtenemos los desechos que se producen, los cuales están especificados en la tabla siguiente:

Tabla 1.2: Desechos contaminantes generados en mantenimientos programados

FLUIDOS CONTAMINANTES	DESECHOS SÓLIDOS CONTAMINANTES	
Aceite de motor	Filtros de aceite	
Aceite de Transmisión manual	Filtros de combustible	
Aceite de Transmisión automática	Filtros de aire	
Aceite de diferencial	Aserrín	
Refrigerante de motor	Trapos	
Líquido de frenos	Envases plásticos	Refrigerante
		Líquido de frenos
	Envases metálicos	Limpia frenos
		Limpia carburadores
		Limpia Tapicerías
		Engrasantes y removedores
	Envases de papel o cartón	Cartón del filtro de aceite, combustible y aire

## 1.2 Fluidos Contaminantes

### 1.2.1 Aceite lubricante

Un lubricante es una sustancia que se interpone entre dos superficies (una de las cuales o ambas se encuentran en [movimiento](#)), a fin de disminuir la fricción y el desgaste. Los aceites lubricantes en general están conformados por un aceite base más aditivos.

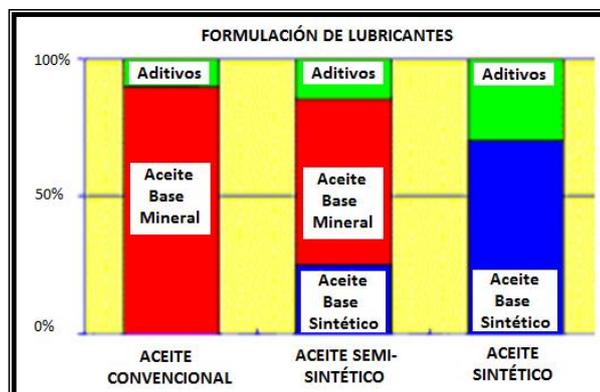


Figura 1.2: Formulación de aceites lubricantes

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos10/lubri/lubri.shtml?monosearch>

### 1.2.1.1 Características principales de los lubricantes

- Viscosidad: Es la [propiedad](#) más importante que tienen los aceites y se define como la [resistencia](#) de un fluido a fluir. Es un factor determinante en la formación de la película lubricante.
- Índice de Viscosidad: Es un [método](#) que adjudica un [valor](#) numérico al [cambio](#) de la viscosidad de temperatura. Un alto índice de viscosidad indica un rango relativamente bajo de viscosidad con cambios de temperatura y un bajo índice de viscosidad indica un alto rango de cambio de viscosidad con la temperatura.
- Punto de Fluidez: Es la mínima temperatura a la cual un aceite fluye sin ser perturbado bajo la condición específica de la prueba.
- Cenizas Sulfatadas: Son el residuo en porcentaje que permanece una vez quemada una muestra de aceite.
- Punto de Inflamación: Es la temperatura a la cual el aceite despidе suficientes vapores que se inflaman cuando una llama abierta es aplicada.
- Índice De Neutralización: Es la cantidad en miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar el ácido libre contenido en gramo de aceite a la temperatura ambiente.
- Índice De Alquitrán: Es la cantidad de sustancias alquitranosas en [valores](#) porcentuales de un aceite.
- Emulsionabilidad: Es la tendencia de un aceite a formar emulsiones o [mezclas](#) intensas y duraderas con el [agua](#).
- Untuosidad: Es la capacidad del lubricante de llegar a formar una película de adherencia y espesor entre dos superficies deslizantes, quedando suprimido el rozamiento entre ellas.

### 1.2.1.2 Funciones de un aceite lubricante

- Disminuir el rozamiento.
- Reducir el desgaste.
- Evacuar el calor (refrigerar).
- Facilitar el lavado (detergencia) y la dispersancia de las impurezas.

- Minimizar la herrumbre y la [corrosión](#) que puede ocasionar [el agua](#) y los ácidos residuales.
- Transmitir potencia.
- Reducir la formación de depósitos duros ([carbón](#), barnices, lacas).
- Sellar.

### 1.2.1.3 Clasificación de los aceites lubricantes

Los lubricantes se diferencian por su composición, calidad o grado de viscosidad, existen diferentes tipos de clasificaciones de los aceites, los cuales veremos a continuación.

a. Clasificación de los aceites según su composición:

- Aceites de base Mineral: Son mezclas de [hidrocarburos](#) y a estos se los clasifican dependiendo de la proporción principal de la base componente, ya sea parafínica, nafténica o aromática. Se obtienen siguiendo un proceso complejo con diferentes tratamientos del petróleo.
- Aceites Sintéticos: Son aquellos obtenidos únicamente por [síntesis](#) química, ya que no existen en la [naturaleza](#). Una de las grandes diferencias de los aceites sintéticos frente a los minerales es que presentan una estructura molecular definida y conocida, así como propiedades predecibles.

b. Clasificación de los aceites según SAE<sup>2</sup>

Este sistema se utiliza para clasificar los lubricantes empleados en motores de [combustión](#) interna y los aceites para lubricación de engranajes en automotores.

De acuerdo al grado SAE de viscosidad los aceites se clasifican en:

- Aceites Monógrados o Unígrados: Se caracterizan porque tienen solo un grado de viscosidad. Cuando vienen acompañados de la letra W (Winter) indica que el aceite permite un fácil arranque del [motor](#) en tiempo frío, y si

---

<sup>2</sup> SAE: Sociedad de Ingenieros Automotrices

no trae la letra W se emplea para operaciones en clima cálido. Ejemplo: SAE30 ó SAEW30

- Aceites Multigrados: Poseen un amplio índice de viscosidad lo cual les da un [comportamiento](#) uniforme a diferentes temperaturas, tanto en clima frío con clima cálido. Ejemplo: SAE20W50.

La siguiente tabla representa al grado SAE en relación a la viscosidad dinámica del aceite.

Tabla 1.3: Clasificación de viscosidad SAE para aceites de motor

GRADO SAE	Viscosidad Cinemática cSt @ 100°C
0W	3,8
5W	3,8
10W	4,1
15W	5,6
20W	5,6
25W	9,3
20	5,6 – 9,3
30	9,3 – 12,5
40	12,5 – 16,3
50	16,3 – 21,9
60	21,9 – 26,1

Tabla 1.4: Clasificación de viscosidad SAE de aceites para Transmisión y Diferencial

GRADO SAE	Viscosidad Cinemática cSt @ 100°C
70W	4,1
75W	4,1
80W	7,0
85W	11,0
90	13,5 – 24,0
140	24,0 – 41,0
250	41,0

c. Clasificación o Grado de servicio API<sup>3</sup> de aceites para motores: Este grado de servicio define la calidad mínima que debe tener el aceite, los rangos que empiezan con la letra S “Spark” o chispa son para motores a gasolina y los rangos que empiezan con la letra C “Compression” o

<sup>3</sup> API: Instituto Americano del Petróleo

compresión son para motores a diesel. La letra siguiente representa la fecha o época de los rangos, la explicación detallada está en la siguiente tabla:

Tabla 1.5: Categoría de Servicio API para motores de combustión interna

ACEITES MOTORES GASOLINA		ACEITES MOTORES DIESEL	
SG	1988 – 1992	CF-4/CF-2	1992 – 1994
SH	1993 – 1996	CG-4	1995 – 2000
SJ	1997 – 2000	CH-4	2001 – 2005
SL	2001 – 2005	CI-4	En la Actualidad
SM	En la Actualidad	"2" Para dos tiempos "4" Para cuatro tiempos	

d. Clasificación API de aceites para Transmisión y Diferencial: Por tratarse de aceites que necesitan otras características y diferente prestación de servicio, el Instituto Americano del Petróleo ha clasificado de diferente manera este tipo de aceites:

Tabla 1.6: Clasificación API para aceites de Transmisión y Diferencial

API GL-1	Especifica el tipo de servicio característico de ejes, automotrices, sinfín, cónico espiral y algunas transmisiones manuales.
API GL-2	Especifica el tipo característico de ejes que operan bajo condiciones de carga.
API GL-3	Especifica el tipo de servicio característico de transmisiones manuales y ejes que opera bajo condiciones moderadamente severas de velocidad.
API GL-4	Especifica el tipo de servicio característico de engranajes hipoidales en automóviles y otros equipos bajo condiciones de alta velocidad.
API GL-5	Especifica el tipo de servicio característico de engranajes hipoidales en automóviles y otros equipos bajo condiciones de alta velocidad de carga de impacto de alta velocidad.
API GL-6	Aceite para engranajes libres de sólidos y presiones extremadamente altas, reduce desgastes producidos por fatiga y otras irregularidades.

#### 1.2.1.4 Aditivos en los aceites

Los aditivos son sustancias químicas que se añaden a los componentes básicos del aceite para mejorar sus propiedades o impartirle propiedades adicionales. Estos deben ser solubles en el aceite básico a las temperaturas de operación,

estables, de baja volatilidad y compatibles con otros aditivos empleados. Los tipos de aditivos en los aceites son los siguientes:

- Antioxidante.
- Antiherrumbrante.
- Antiespumante.
- Antidesgaste.
- Modificadores de Fricción.
- Extrema presión.
- Depresores del punto de fluidez.
- Mejoradores del índice de viscosidad.
- Inhibidores de corrosión.
- Detergentes dispersantes.



Figura 1.3: Aceites lubricantes

Fuente: <http://spanish.alibaba.com/product-free-img/texaco-oil-114288032.html>

### 1.2.2 Refrigerante de motor

Es un fluido formulado con agentes inhibidores de herrumbre, anticorrosivos y anticongelantes, que le suministran al sistema de refrigeración una extraordinaria protección, aumentando la vida útil y disminuyendo su mantenimiento, proporcionando al motor una transferencia de calor estable y uniforme.

El agua natural pura fue el líquido más comúnmente usado como refrigerante para motores en los comienzos de la fabricación de automóviles, esto es debido a que tiene una buena propiedad de transmisión del calor, puede ser obtenida en

cualquier lugar y su costo es muy bajo. Por desgracia algunas propiedades del agua, como su punto de congelación y su punto de ebullición relativamente bajo, limitaban su uso para éste fin. Además el agua tiene una natural acción corrosiva sobre los metales, por lo tanto es completamente inadecuada para éste fin.

Por otra parte, algunas impurezas naturales del agua, tales como sulfatos, cloruros, bicarbonatos, etc., pueden incrementar la corrosión. Las sales de calcio y magnesio, disminuyen la transferencia de calor debido a la formación de sarro o depósitos salinos en las partes más calientes del motor, bomba de agua, radiador, cañerías, etc.

#### **1.2.2.1 Requerimientos para un refrigerante aceptable**

- Habilidad de bajar el mantener estable el punto de congelación en las bajas temperaturas de operación en invierno.
- Proteger a los metales del sistema de enfriamiento (motor, bomba de agua, radiador) contra la corrosión y depósitos salinos.
- Ser estable químicamente en el transcurso de su uso en el automóvil.
- Excelente transferencia de calor, etc.

El agente anticongelante más comúnmente usado es el etilenglicol, pero éste por sí solo no cumple con los requerimientos indicados anteriormente, por lo que se le deben agregar otros componentes que cumplen la función de protección contra la corrosión de las partes ferrosas, no ferrosas (partes de acero, fundición de hierro, latón, aluminio, etc.) y la cavitación.

Ciertos tipos de anticongelantes convencionales utilizan como inhibidores de corrosión productos inorgánicos: como silicatos, nitritos, boratos, etc., pero éstos tienden a degradarse con el tiempo, disminuyendo su prestación, y además son inadecuados por no cuidar el medio ambiente.

En la actualidad, los buenos refrigerantes están basados en la tecnología de ácidos orgánicos de cadena larga (mayores de carbono 9) puros o mezclas de éstos. Este tipo de refrigerante tiene mayor estabilidad por más largo tiempo de uso y **es biodegradable**, evitando la destrucción del medio ambiente.

Todos los fluidos refrigerantes biodegradables tienen que tomar referencia a cualquiera de las especificaciones<sup>4</sup> siguientes:

- General Motors GM1825M
- ASTM D 3306 incl. D 4340
- J.I. Case JIC501
- Chrysler MS-7170
- John Deere H24B1 y C1
- SAE J1034
- Ford ESE-M97B44-A



Figura 1.4: Líquido Refrigerante

Fuente: [http://www.mercadolibre.com.mx/jm/img?s=MLM&f=35037868\\_9941.jpg&v=0](http://www.mercadolibre.com.mx/jm/img?s=MLM&f=35037868_9941.jpg&v=0)

### 1.2.3 Líquido de Frenos

Dentro de un sistema de frenos, el líquido es de gran importancia ya que cuando el conductor pisa el pedal, el líquido transmite la presión ejercida sobre él a través del sistema hasta las ruedas, gracias a la fricción que se produce entre una parte fija del carro y un disco o un tambor que gira con la rueda, se puede detener el vehículo.

En general, el líquido para frenos no debe ser un producto derivado del petróleo, debe ser estable a altas temperaturas y tener un pH adecuado para evitar la corrosión de los diferentes metales que forman parte del sistema de frenos.

---

<sup>4</sup><http://engineers.ihs.com/document/abstract/MWHVACAAAAA>

Lo más importante en el líquido para frenos es garantizar una frenada segura y proteger el sistema de frenos, proporcionando una larga vida útil a todas las partes que lo conforman, ya sean estas metálicas o de caucho.

#### **1.2.3.1 Características del líquido de frenos**

- Punto de ebullición: Indica la temperatura a la cual el líquido comienza a hervir bajo condiciones de equilibrio a presión atmosférica.
- Punto de ebullición Húmedo: Indica la temperatura a la cual un líquido para frenos que ha sido previamente humidificado, comienza a hervir bajo condiciones de equilibrio a presión atmosférica. Esta característica es útil para conocer el comportamiento del líquido cuando está en funcionamiento.
- Punto de Inflamación: Indica la temperatura más baja a la cual una llama enciende los vapores que se desprenden del líquido.
- Viscosidad: Esta es la propiedad por la cual un líquido fluye debido a la aplicación de fuerzas externas. Para el líquido de frenos se establece la viscosidad a 100 °C.
- Higroscopia: Propiedad del líquido de frenos de atraer y absorber humedad, con el tiempo esta propiedad afecta a las demás propiedades haciendo que el líquido de frenos pierda sus características iniciales.
- Potencial de hidrógeno (pH): El valor del pH es un número que indica la acidez o alcalinidad. El rango del pH es de 0 - 14, si el valor es de 0 - 7 es una sustancia ácida, si es de 7 - 14 es una sustancia básica o alcalina. El líquido para frenos debe tener un pH entre 7 y 11,5.
- Corrosión: Es el deterioro electroquímico de los metales debido a la reacción con su medio ambiente.
- Evaporación: En un sistema de frenos hay incremento de la temperatura y por lo tanto se puede presentar evaporación del líquido para frenos.
- Oxidación: Esta prueba se realiza con el fin de verificar que el líquido para frenos bajo condiciones extremas no aumenta su proceso de oxidación.

### 1.2.3.2 Clasificación del líquido de frenos

SAE / DOT: cada lata o envase de líquido debe tener las letras SAE / DOT<sup>5</sup> como identificación. Estas letras indican la naturaleza, mezcla y las características de actuación de ese líquido de frenos en particular.

Tabla 1.7 Clasificación DOT de líquidos de freno

CARACTERÍSTICAS	DOT-3	DOT-4	DOT-5
Punto de ebullición °C/mín.	205	230	260
Punto de ebullición húmedo °C/mín.	140	155	180
Viscosidad a -40°C, cSt	1500	1800	900



Figura 1.5: Líquido de frenos

Fuente: <http://www.itacr.com/marcas-wagner.html>

<sup>5</sup> DOT: Departamento de Transporte

## 1.3 Residuos Sólidos Contaminantes

### 1.3.1 Filtros de aceite

El filtro de aceite es un cuerpo poroso a través del cual se hace pasar un fluido para limpiarlo de las materias que contiene en suspensión, o para separarlo de las materias con que está mezclado. Éste se encuentra en buenas condiciones si cada vez que el aceite pase a través de él, retiene el 95% de las partículas, con un espesor de 10 a 40 micras (un cabello humano tiene un espesor de aproximadamente 60 micras).

Como usuarios de un vehículo automotor somos conscientes que cada cierto tiempo debemos hacerle un cambio de aceite y filtro a nuestro motor en forma regular y como parte de su mantenimiento. El cambio de aceite se relaciona directamente con el cambio de filtro.

#### 1.3.1.1 Tipos de filtros de aceite

- Filtro monoblock: Este tipo de filtros requieren remoción total al realizar el cambio, de manera que solo sustituimos una pieza mediante un proceso sencillo.

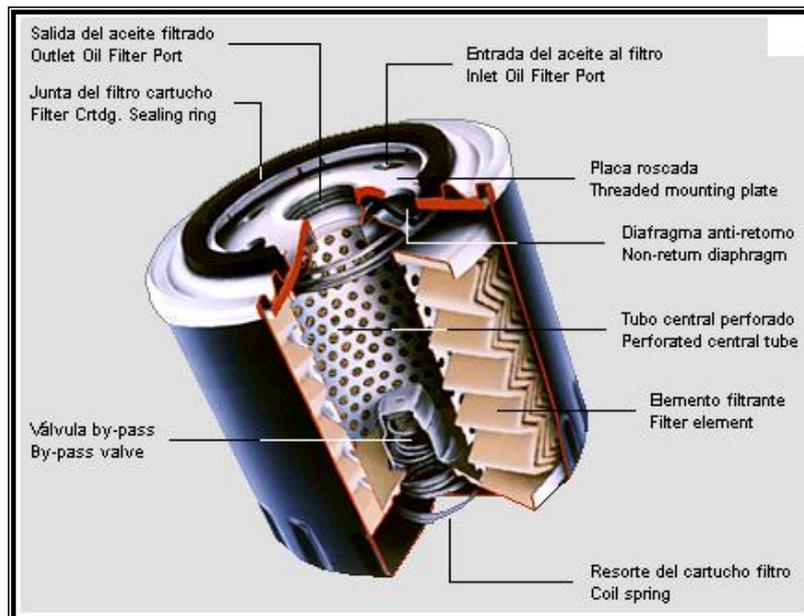


Figura 1.6: Filtro de aceite

Fuente: [http://1.bp.blogspot.com/\\_kRDcMtdc76w/TDjBE3wjxvI/AAAAAAAAAH8/HdzVC8bTWkA/s1600/filtro\\_de\\_aceite\\_lubricante.gif](http://1.bp.blogspot.com/_kRDcMtdc76w/TDjBE3wjxvI/AAAAAAAAAH8/HdzVC8bTWkA/s1600/filtro_de_aceite_lubricante.gif)

- Filtro con cartucho recambiable: Este mantiene la carcasa exterior y solamente se cambia el filtro interior, generalmente este tipo de filtros vienen en los motores diesel.
- Filtro centrífugo de aceite: Emplea una fuerza centrífuga para empujar las partículas nocivas hacia un papel filtro, este tipo de filtros son empleados en motores que requieran un filtrado mayor como por ejemplo los motores diesel de gran tamaño.
- Filtro Superficial: Utilizado en los sistemas de circulación completa, atrapa la suciedad ofreciendo baja restricción a la circulación del aceite mediante un papel filtrante plegado.
- Filtro de doble medio: Combina dos elementos filtrantes, uno de los elementos atrapa las partículas gruesas y el otro se encarga de retener a las partículas finas.

De todos los tipos de filtros mencionados pueden venir con o sin válvula de derivación, la cual funciona de la siguiente manera: cuando el filtro se satura y no permite el paso adecuado del aceite, la presión generada hace que entre en funcionamiento la válvula de derivación haciendo que el aceite circule directamente hacia el motor sin filtrarse.

### **1.3.2 Filtros de combustible**

Los filtros de combustible son necesarios y fundamentales ya que se encargan de retener impurezas que contiene el combustible y que pueden afectar a la bomba o al sistema de inyección de combustible directamente, taponando los chiclores del carburador o a su vez los inyectores en sistemas de inyección tanto de vehículos con sistemas a gasolina como diesel.

#### **1.3.2.1 Tipos de filtros de combustible**

- Filtros dentro de la línea: Son los que están ubicados entre la bomba y el carburador o flauta de inyección, por lo general se lo instala como filtro adicional, estos filtros son de unidades descartables, son de papel filtrante plegado resistente y van ubicados dentro de una carcasa transparente de nylon o en una carcasa de metal.

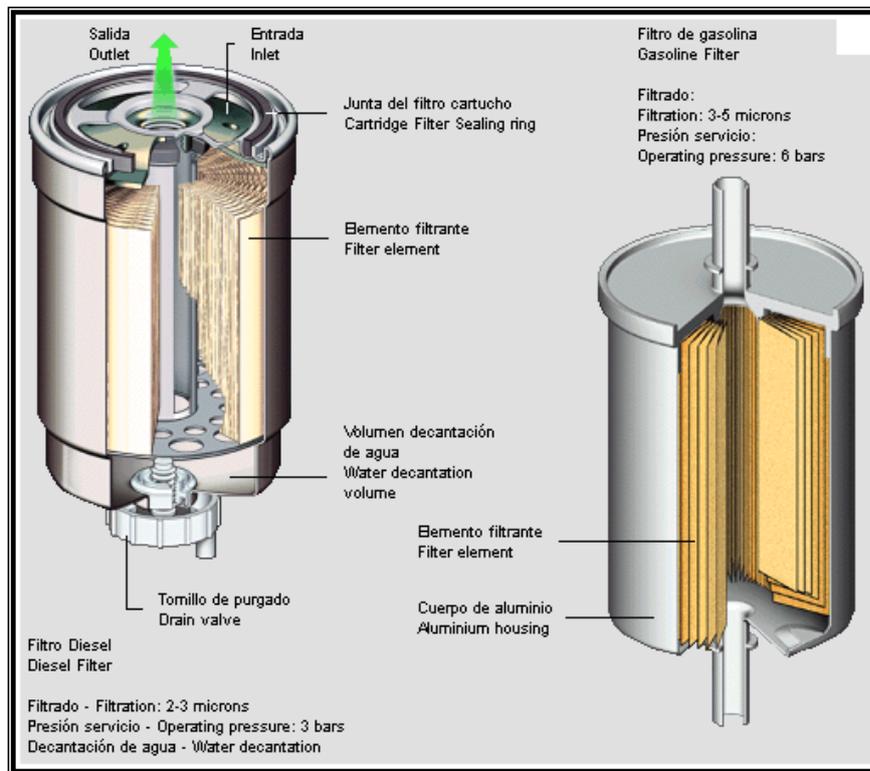


Figura 1.7: Filtros de combustible diesel y gasolina

Fuente: [http://3.bp.blogspot.com/\\_57\\_frZReAc/St4gKOh6QI/AAAAAAAAABU/oG\\_6yP8bmMk/s1600/Fuel.gif](http://3.bp.blogspot.com/_57_frZReAc/St4gKOh6QI/AAAAAAAAABU/oG_6yP8bmMk/s1600/Fuel.gif)

- Filtros Sumergibles: Son aquellos que se encuentran sumergidos en el tanque de combustible, estos son utilizados en la mayoría de vehículos desde el año 2005 y están unidos a todo el cuerpo de la bomba, filtrando el combustible desde el tanque. Son de gran duración y de papel filtrante plegado de gran resistencia.

### 1.3.3 Filtros de aire

Tienen como finalidad retener el polvo y elementos extraños que puedan pasar directamente por la toma de aire, si no hubiera filtro de aire el polvo o elementos extraños pueden alterar la mezcla aire combustible. Por lo que la utilización y mantenimiento del filtro es indispensable, hay que revisar frecuentemente el filtro y limpiarlo. Todos los filtros de aire para automóviles tienen el elemento filtrante de papel plegado que puede retener partículas tan pequeñas como el polvo.

### 1.3.3.1 Tipos de filtros de aire

- Filtros de aire planos: son los que tienen una forma de prisma rectangular y se ubican en una carcasa de plástico conectado al cuerpo de la válvula de aceleración por un tubo de entrada.
- Filtros de aire cónicos: Son utilizados para modificación de vehículos ya que permiten un mayor ingreso de aire y cumplen con el propósito de filtrar pero su duración es menor con respecto al filtro de aire original del vehículo. Para su instalación requiere modificación de la entrada al cuerpo de la válvula de aceleración con un tubo directo.
- Filtros de aire cilíndricos: Este se utiliza en los vehículos a carburador y es de forma cilíndrica, se coloca en el depurador sobre el carburador del vehículo cumpliendo la misma finalidad de todos los filtros de aire evitando que materias abrasivas penetren en los cilindros del motor.



Figura 1.8: Filtros de aire

Fuente: <http://herramientas-bricolaje.com/wp-content/uploads/2010/07/2.jpg>

### 1.3.4 Trapos

Son todos los elementos textiles que se utilizan en los concesionarios, dentro del mantenimiento programado los trapos se utilizan para recolección de derrames, limpieza de los técnicos, limpieza del espacio de trabajo y de los vehículos, etc. Existen un sinnúmero de trapos que pueden ser utilizados, pero por costos se utilizan los trapos más económicos posibles.

#### 1.3.4.1 Tipos de trapos

- Huaípe: Este elemento se lo produce en base a fibras de algodón residual de la industria textil, se lo procesa obteniendo hilachas de algodón más pelusas. Se lo puede conseguir en bolsas pequeñas (unidades) o de manera industrial por peso. En un taller el huaípe es el elemento textil más usado, y a su vez es el elemento más oprobioso a contaminarse con aceite.
- Paños atrapa aceite: Son de gran utilidad ya que no dejan pelusas y son especialmente diseñados para la contención de hidrocarburos y aceites prestando una gran absorción sin dejar estática, se lo utiliza cuando hay derrames en superficies delicadas que requieran extremo cuidado.
- Franela: Es un tipo de tela que contiene fibras sintéticas y de algodón, con colorante rojo en el caso de las franelas para la industria automotriz, se utilizan en su mayoría para la limpieza del técnico.



Figura 1.9: Trapos

Fuente: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR2Nr9q8uASFrJ6hSNcu46e5UjW-Vj7wMg-gKxoAPGd0PpGgLGdPA>

#### 1.3.5 Envases Plásticos

Los envases plásticos son los contenedores de fluidos utilizados por los concesionarios en las tareas de mantenimiento programado, estos envases tienen que someterse a pruebas químicas para determinar su calidad, y tenemos diferentes tipos de plásticos dependiendo del tipo de líquido que se vaya a almacenar en el envase. Todos los envases plásticos se obtienen de derivados

del petróleo. Y en los concesionarios de la ciudad de Latacunga se adquieren los fluidos en recipientes de las siguientes presentaciones:

- 1 Galón
- ¼ Galón
- 1000 ml.



Figura 1.10: Recipientes plásticos

Fuente: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSkVyUbwcvWyxxdYn2iN9ZUepHjsLj0b39YPoBk6DS24Ku41sz>

Esto tanto de refrigerantes como de líquidos de frenos.

### 1.3.6 Envases metálicos

Los envases metálicos protegerán a productos que estos contengan durante las etapas de transporte y almacenaje, en los concesionarios de la ciudad de Latacunga se utiliza envases de diferentes tipos pero en su mayoría son los contenedores de 55 galones de aceite contaminante y de aceite nuevo. Pero tenemos dentro del mantenimiento programado más elementos metálicos como los contenedores de filtros de aceite, combustible y ciertas partes de algunos tipos de filtros de aire.

Dependiendo del fabricante ciertos líquidos de frenos también tienen envases metálicos los cuales deben ser considerados.

La fabricación de estos recipientes metálicos se rige a las normativas de la empresa que envasa estos contenedores con diferentes tipos de fluidos.

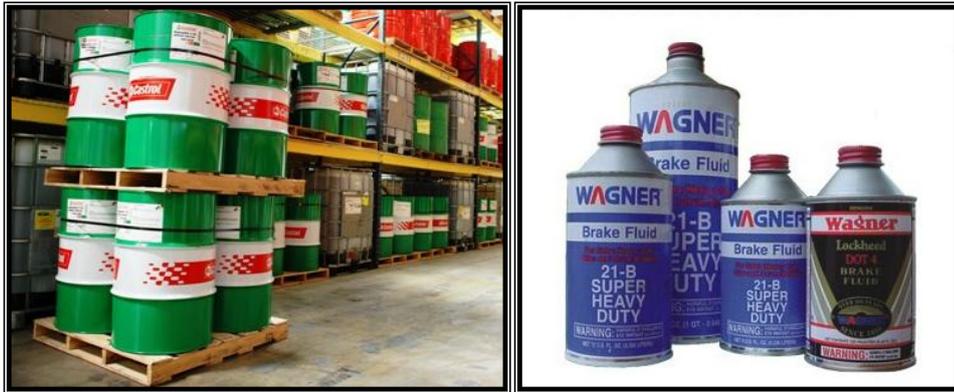


Figura 1.11: Recipientes metálicos

Fuente: [http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSbe6Zm3nY6bdD81Hi77dyK3TKK9Pu5N1\\_TK EUQMfRE4Mlopw](http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSbe6Zm3nY6bdD81Hi77dyK3TKK9Pu5N1_TK EUQMfRE4Mlopw)

### 1.3.7 Envases de Cartón

En la industria automotriz la gran mayoría de productos, ya sean repuestos o suministros en general, vienen dentro de cajas que son de cartón.



Figura 1.12: Envases de cartón

Fuente: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQBEgPGZQLDvWGXb4ZNh87>

El cartón es el material más utilizado en el desarrollo de envases debido a su versatilidad, bajo costo y naturaleza reciclable, unas características que unidas a su manejabilidad lo convierten en el elemento indispensable en casi todo tipo de embalajes, cajas y envases de suministros y repuestos.

#### 1.4 Reciclaje y reutilización de fluidos contaminantes aceitosos

La presente sección se basa principalmente en los estudios realizados por la Concawe<sup>6</sup> (Collection and Disposal of Used Lubricating Oil, 1996), en Europa y O.N.U.D.I.<sup>7</sup> (Tecnologías no Contaminantes para la Regeneración de Aceites Lubricantes Usados 1992) en Latinoamérica.

El reciclado del aceite usado es un término genérico que incluye a los aceites reprocesados, recuperados y regenerados.

**Aceite recuperado:** Es aquel que se realiza mediante separación de sólidos y agua a través de calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación. El uso del aceite recuperado es para combustible (combustible y combustible mezclado).

**Aceite reprocesado:** Es aquel que ha sido sometido a diferentes operaciones destinadas a remover contaminantes insolubles y productos de la oxidación por medio de tratamientos térmicos (calentamiento), filtrado, sedimentación o decantación, deshidratación, centrifugación, etc. De acuerdo al tipo de calidad obtenida se utiliza para realizar mezclas o cortes, con o sin agregado de aditivos para nuevos lubricantes. Por medio de este proceso es posible obtener productos con calidad similar o equivalente al original.

**Aceite regenerado:** Es aquel aceite en donde se remueven los contaminantes (metales pesados), productos de la oxidación y aditivos. Con este procedimiento se obtienen aceites bases para la producción de nuevos aceites lubricantes. Se realiza en refinerías y se trata de un re-refinado mediante pre-destilación, tratamiento con ácidos, extracción por solventes, desfaltado en evaporadores de película, pasaje por carbón o arcilla activada y deshidratación.

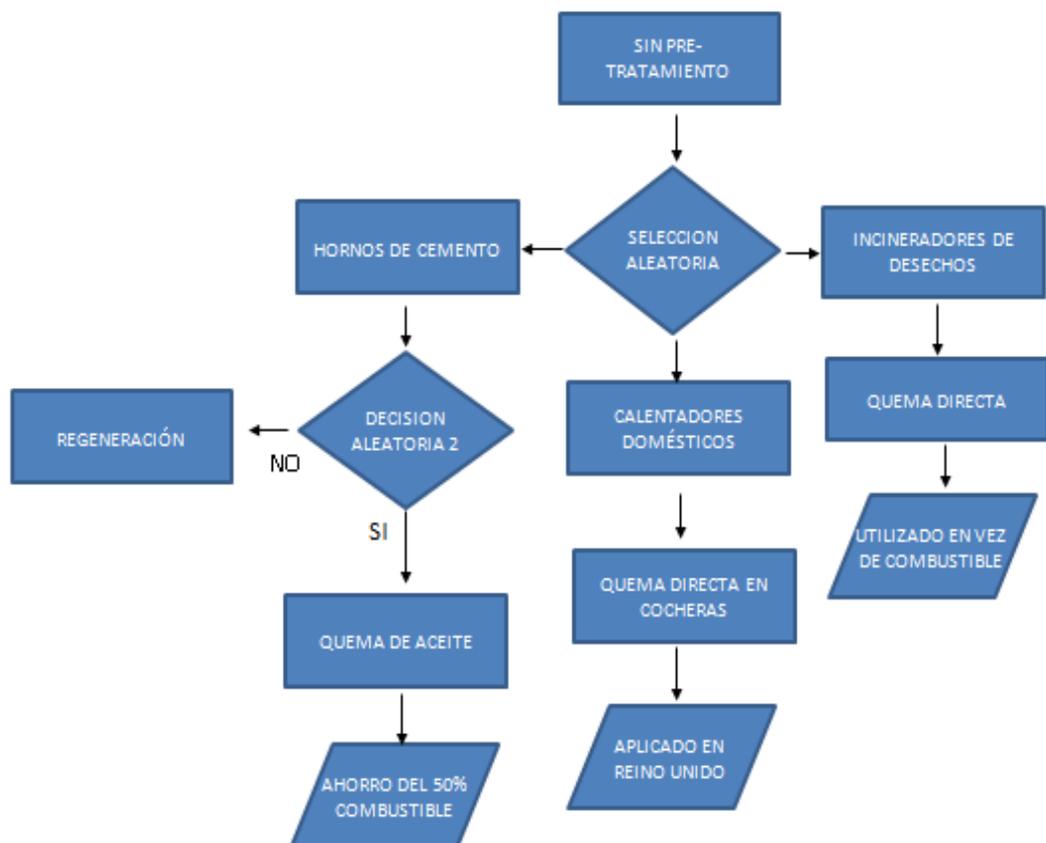
Este es un procedimiento mucho más completo y controlado que el utilizado en el tratamiento del aceite recuperado. A continuación se describen por medio de diagramas de flujo las maneras de disponer los aceites lubricantes usados:

---

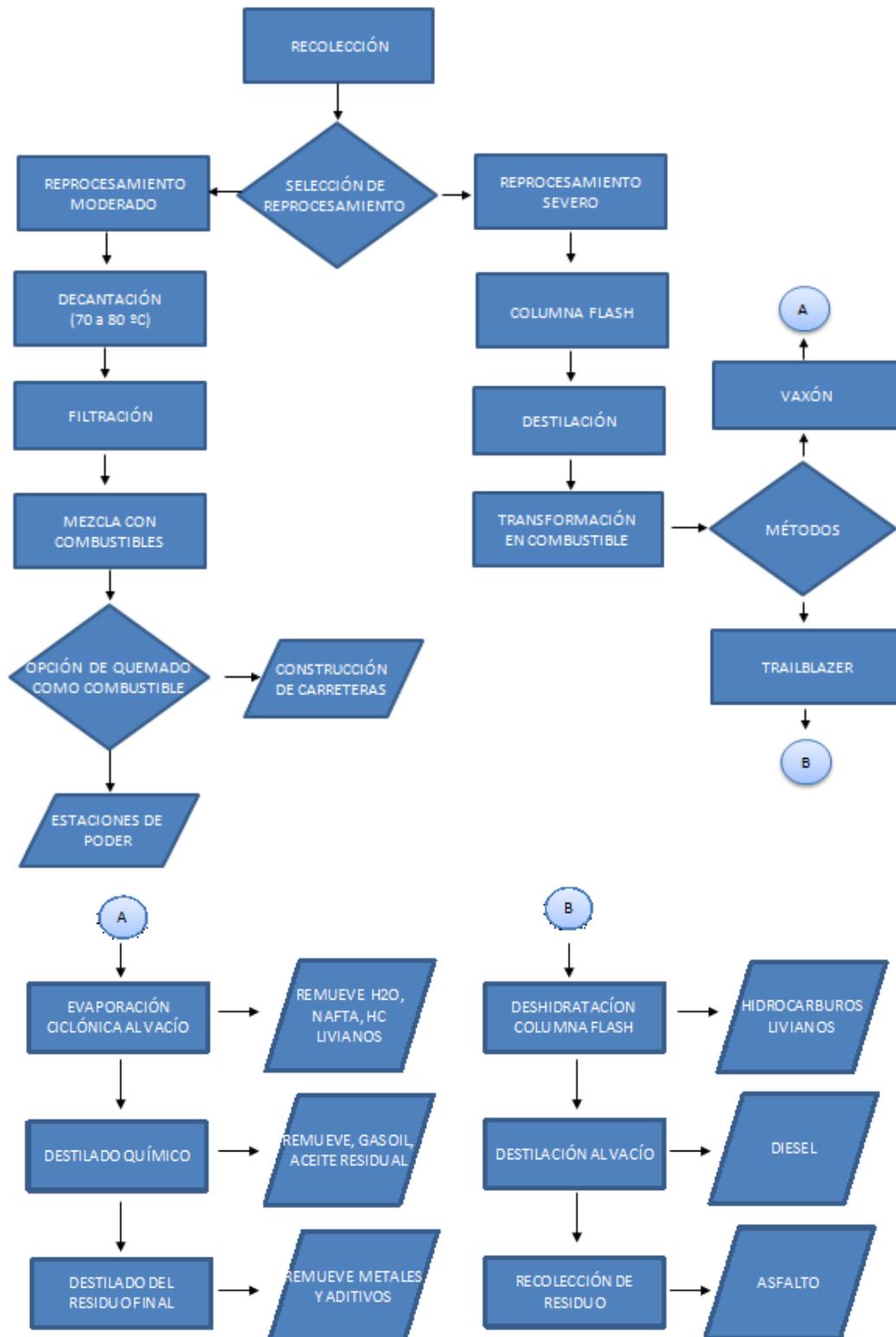
<sup>6</sup> Concawe: La organización de compañías europeas para protección de la salud y el medio ambiente establecida en La Haya (Ciudad Holandesa que es la sede de gobierno de los países bajos)

<sup>7</sup> O.N.U.D.I.: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

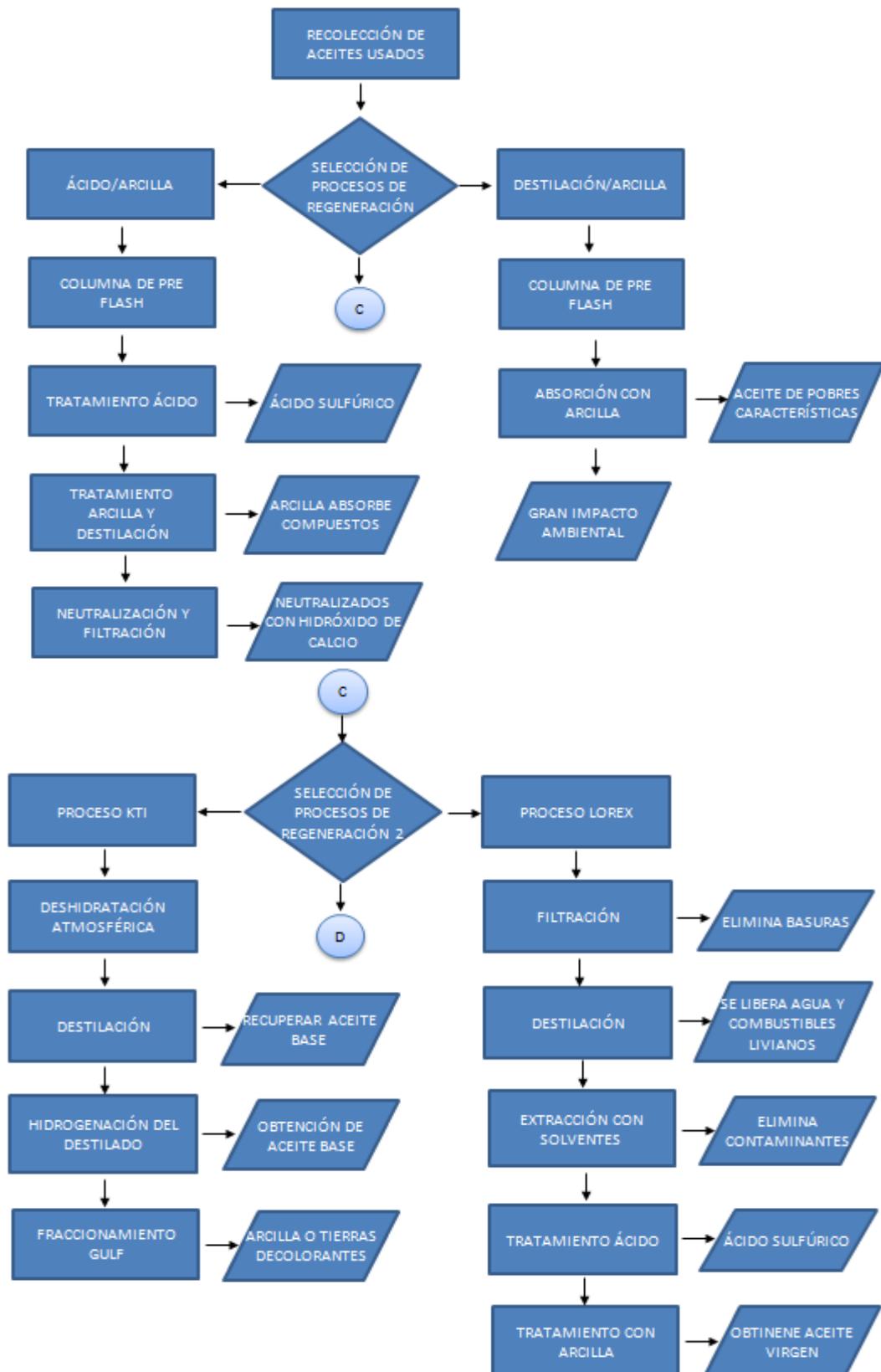
### 1.4.1 Quema directa de fluidos contaminantes aceitosos



### 1.4.2 Reprocesamiento de fluidos contaminantes aceitosos



### 1.4.3 Regeneración (refinamiento) de fluidos contaminantes aceitosos





## CAPÍTULO 2

### MARCO LEGAL MEDIOAMBIENTAL

#### 2.1 Introducción

La Constitución de la República del Ecuador, tiene bien definido el derecho que tiene todo ciudadano de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, estableciendo las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para la protección del medio ambiente. La Constitución declara de interés público la legislación y establece que se regulará conforme a la ley especificada en los artículos 86, 89 y 395 de los derechos colectivos:

**Art. 86.-** El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza, de la contaminación ambiental, de la recuperación de los espacios naturales degradados, del manejo sustentable de los recursos naturales y de los requisitos para que estos fines tengan que cumplirse en las actividades públicas y privadas.

**Art. 89.-** El Estado tomará medidas orientadas a la consecución de promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.

El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

**Art. 395.-** Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

## **2.2 Marco Legal Nacional**

La siguiente es una recopilación de las Leyes, reglamentos y normas ambientales más relevantes en la República del Ecuador:

### **2.2.1 Ley de Gestión Ambiental<sup>8</sup>**

“Registro Oficial 245, 30 de Julio de 1999”

**Art. 1.-** Esta ley establece los principios y directrices de política ambiental, determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores públicos y privados en la gestión ambiental, y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 2.-** Se establece que la gestión ambiental está sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de los desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables, y al respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

**Art. 7.-** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el plan mencionados formarán parte de los objetivos Nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

**Art. 10.-** Las instituciones del Estado con competencia ambiental forman parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y se someterán obligatoriamente a las directrices establecidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable.

**Art. 28.-** Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas,

---

<sup>8</sup> <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/leyes/gesion-ambiental.pdf>

iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

**Art. 33.-** Se establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales, los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

**Art. 41.-** Los derechos ambientales individuales o colectivos quedan protegidos por la concesión de acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, para que denuncien las violaciones de las normas de medio ambiente sin perjuicio del amparo constitucional previsto en la Constitución de la República.

**Art 43.-** Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos con un interés común, afectado directamente por una acción u omisión dañosa, podrán interponer ante el juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos.

### **2.2.2 Sistema Único de Manejo Ambiental<sup>9</sup>**

“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. LIBRO VI, TÍTULO I”

Toda obra, actividad o proyecto nuevo, ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que puedan potencialmente causar contaminación, deberán presentar un **Estudio de Impacto Ambiental ("EIA")**, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el **Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)**. El Estudio de Impacto Ambiental deberá demostrar que la

---

<sup>9</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t1.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t1.pdf)

actividad estará en cumplimiento de la Legislación Ambiental y sus Normas Técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

**Art. 15.-** Determinación de la Necesidad de una Evaluación de Impactos Ambientales.- La institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental en su calidad de autoridad de aplicación debe disponer de métodos y procedimientos adecuados para determinar la necesidad (o no) de un proceso de evaluación de impactos ambientales en función de las características de una actividad o un proyecto propuesto. Además todas las acciones que se propongan para su realización o ejecución en esa jurisdicción territorial, deberán estar sujetas al proceso de evaluación respectivo. Así mismo, se someterán obligatoriamente al proceso de evaluación de impacto ambiental todas las actividades que se propongan realizar en las áreas protegidas del Estado.

Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental. El promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable:

- La ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de evaluación de impactos ambientales.
- El borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una evaluación de impactos ambientales.
- En el caso de aprobarla, se registrará la ficha ambiental y el promotor quedará facultado para el inicio de su actividad o proyecto, sin necesidad de evaluación de impactos ambientales pero sujeto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Si la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) observa o rechaza la ficha ambiental por considerar que la actividad o proyecto propuesto necesita una evaluación de impactos ambientales, el promotor deberá preparar un borrador de términos de referencia a fin de continuar con el proceso de evaluación.

**Art. 16.-** Alcance o Términos de Referencia.- Para un estudio de impacto ambiental los términos determinarán el alcance, la focalización, los métodos y técnicas a aplicarse en la elaboración de dicho estudio en cuanto a la profundidad y nivel de detalle de los estudios para las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos ambientales: medio físico, medio biótico, medio socio-cultural y salud pública. El contenido proyectado del estudio de impacto ambiental tiene los siguientes componentes:

- Descripción del Proyecto: Debe señalar las técnicas, métodos, fuentes de información (primaria y secundaria) y demás herramientas que se emplearán para describir, estudiar y analizar línea base (diagnóstico ambiental) la cual debe de estar focalizada en las variables ambientales relevantes.
- Análisis de alternativas.
- Identificación y evaluación de impactos ambientales.
- Definición del plan de manejo ambiental y su composición (sub-planes y/o capítulos).
- Marco legal e institucional: se debe incluir un breve análisis del marco legal e institucional en el que se inscribirá el estudio de impacto ambiental y se especificará la composición del equipo multidisciplinario que responderá técnicamente al alcance y profundidad del estudio determinado.

**Art. 17.-** Realización de un Estudio de Impacto Ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presente los estudios, es responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

**Art. 18.-** Revisión, Aprobación y Licenciamiento Ambiental.- Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier otra intervención que pueda

suponer ocacione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro requiere la correspondiente **licencia ambiental** conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del reglamento.

El licenciamiento ambiental comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una cobertura de riesgo ambiental, seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y/o califique la autoridad ambiental de aplicación, como adecuado para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias, de conformidad con la guía técnica específica que expedirá la autoridad ambiental nacional, luego de los respectivos estudios técnicos.

**Art. 25.-** Revisión de un Estudio de Impacto Ambiental.- Los estudios ambientales se realizarán en, las etapas previas a la ejecución, durante la ejecución y para el abandono (cese de actividades) temporal o definitivo de un proyecto o actividad.

Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:

- Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambienta (SUMA).
- Auditoría Ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión, aprobación y licenciamiento por parte de la referida autoridad, luego de haber cumplido con los requisitos de participación ciudadana sobre el borrador de dicho estudio. La AAAr a su vez coordinará la participación de las instituciones cooperantes en el proceso.

Si la autoridad ambiental de aplicación responsable considerase que el estudio de impacto ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en su sub-sistema de evaluación ambiental acreditado, lo aprobará. Si el estudio fuese observado, la autoridad ambiental de aplicación deberá fijar las condiciones requisitos que el promotor deberá cumplir, en un término de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación del mencionado estudio.

En el caso de que la autoridad ambiental de aplicación determine que el estudio de impacto ambiental no satisface las exigencias y requerimientos mínimos previstos en su sub-sistema de evaluación ambiental acreditado procederá a calificarlo desfavorablemente. Si un estudio de impacto ambiental ha sido calificado desfavorablemente y rechazado, de acuerdo a lo establecido, el promotor podrá impugnar esta decisión ante la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.

El promotor podrá presentar, cuantas veces estime conveniente, nuevos estudios de impacto ambiental que satisfagan todas las condiciones técnicas y legales del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado de la autoridad, haciendo referencia a las observaciones que dieron lugar a la resolución desfavorable del estudio de impacto ambiental y la denegación de la licencia ambiental.

**Art. 27.-** Suspensión de la Licencia Ambiental.- En el caso de no conformidades menores del Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante las actividades de control, seguimiento y/o auditorías ambientales, la autoridad ambiental de aplicación suspenderá, mediante resolución motivada, la licencia ambiental, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, bajo responsabilidad del propio ejecutor, durante el mismo tiempo.

**Art. 28.-** Daños y Perjuicios por Infracciones Ambientales.- La aprobación de planes de manejo ambiental y otros estudios ambientales no será utilizada como prueba de descargo en incidentes o accidentes de contaminación ambiental atribuibles a cualquier actividad, proyecto u obra. Las personas naturales o

jurídicas, públicas o privadas, que representen a dichas actividades serán responsables por el pago de los daños, perjuicios y sanciones que haya a lugar.

Si mediante una verificación o inspección realizada por la entidad ambiental de control o a través de una denuncia fundamentada técnica y legalmente, de acuerdo a lo establecido en el Art. 42 de la Ley de Gestión Ambiental, se conociese de la ocurrencia de un incidente o situación que constituya una infracción flagrante al presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, la actividad, proyecto u obra deberán suspenderse.

### **2.2.3 Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental<sup>10</sup>**

“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. LIBRO VI, TÍTULO IV”

**Art. 41.-** Ámbito.- El presente título establece los siguientes aspectos:

- Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la clasificación ampliada de las actividades económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), adoptada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente.
- Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional

**Art. 42.-** Objetivos específicos

- Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo.

---

<sup>10</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t4.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t4.pdf)

- Establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

**Art. 43.-** Regulados Ambientales.- Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.

**Art. 44.-** Normas Técnicas.- Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI de la Calidad Ambiental.

**Art. 47.- Marco Institucional.-** En materia de prevención y control de la contaminación ambiental consta de los siguientes estamentos:

- Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable (CNDS).
- Ministerio del Ambiente (MAE) o Autoridad Ambiental Nacional (AAN).
- Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA).

**Art.- 61.- Periodicidad de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.-** En lo posterior, el regulado, deberá presentar los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas vigentes al menos cada dos años, contados a partir de la aprobación de la primera auditoría. En el caso de actividades reguladas por cuerpos normativos especiales, se presentará la auditoría ambiental en los plazos establecidos en esas normas, siempre y cuando no excedan los dos años.

**Art. 81.- Reporte Anual.-** Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado. Estos reportes permitirán a la entidad ambiental de control verificar

que el regulado se encuentra en cumplimiento o incumplimiento del presente Libro VI de la Calidad Ambiental y sus normas técnicas contenidas en los Anexos.

**Art. 83.- Plan de manejo y Auditoria Ambiental de Cumplimiento.- El regulado está obligado a obtener el permiso de descargas, emisiones y vertidos que lo faculta a realizar sus descargas al ambiente, siempre que se encuentren dentro de los parámetros establecidos en las normas técnicas ambientales nacionales o las que se dictaren en el cantón o provincia en el que se encuentren esas actividades.**

**Art.- 92.- Permiso de Descargas y Emisiones.-** El permiso de descarga, emisiones y vertidos será aplicado a los cuerpos de agua, sistemas de alcantarillado, al aire y al suelo. **El regulado debe pagar al Estado ecuatoriano una tasa por vertido por el servicio ambiental del uso del recurso agua, aire y suelo como sumidero o receptor de las descargas, emisiones, vertidos y desechos de su actividad. Tanto el Permiso como la Tasa por vertidos se encuentran en los Art. 92 y Art. 133.**

**Art. 125.- Plazo para obtener permisos.-** Si el incumplimiento de normas de protección ocasionase deterioro ambiental de cualquier tipo la autoridad ambiental impondrá una **multa entre 20 y 200 salarios básicos unificados**, sin perjuicio a las acciones civiles que haya a lugar.

#### **2.2.4 Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos<sup>11</sup>**

“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO VI, TÍTULO V”

El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenedor de los lineamientos y normas técnicas previstas en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

---

<sup>11</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t5.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t5.pdf)

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento. Desde el **Art. 150 al Art. 202** se establecen responsabilidades para el generador, lugares de almacenamiento, tipos de envases para almacenamiento, traslado, forma de transportar, las instalaciones de reciclaje, los sitios destinados exclusivamente a la disposición final de los desechos peligrosos, y de los requisitos para las plantas de tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos.

**Art.150.-** Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad.

**Art.151.-** Los proyectos de instalación de actividades nuevas que vayan a producir desechos peligrosos de acuerdo con los procesos de producción y las materias primas a utilizarse, de igual manera deberán presentar la declaración determinada, la cual será requisito previo para la aprobación por parte de la autoridad competente.

**Art.154.-** Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE) del Instituto Nacional de Estandarización y Normalización (INEN).
- El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.
- Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.
- Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.
- Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.

**Art.155.-** Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie. Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área.

**Art.159.-** Durante el traslado no se podrá realizar ninguna manipulación de los desechos que no sea la propia del traslado o que se encuentre legalmente autorizado. El transportista garantizará la identificación de los desechos durante el transporte.

**Art.160.-** El transporte de desechos peligrosos deberá realizarse acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador, condición indispensable para que el transportista pueda recibir y transportar dichos desechos. Estos deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados por el generador. Si por alguna situación especial o de emergencia, los desechos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento, reciclaje, almacenamiento o disposición final identificada en el manifiesto, el transportista deberá comunicar esta situación inmediatamente al generador para su atención al momento.

**Art.170.-** Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

**Art.181.-** Los sitios destinados exclusivamente a la disposición final de desechos peligrosos, deberán contar con un programa de monitoreo y vigilancia post-clausura durante 30 años, durante los cuales su uso será restringido, estos sitios deberán estar adecuadamente señalizados.

**Art.197.-** Cada movimiento de desechos peligrosos desde su generación hasta su disposición final, deberá acompañarse de un manifiesto único sin el cual no

se podrá realizar tal actividad, es decir, tanto generador, almacenador, transportista, reciclador, como el que realiza el tratamiento y la disposición final, intervendrán en la formalización del documento de manifiesto, en el que cada uno de ellos es responsable por la función que realiza.

**Art.198.-** Los generadores, almacenadores, recicladores, transportadores, y las personas que realicen tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, se asegurarán que sus empleados encargados del manejo de los desechos peligrosos tengan el entrenamiento necesario y cuenten con el equipo apropiado, con el fin de garantizar su salud.

**Art.200.-** Los poseedores u operadores de plantas de tratamiento y/o disposición final, deberán contar con la licencia ambiental correspondiente. Serán responsables de todos los daños producidos por su inadecuado manejo u operación.

**Art.201.-** Las plantas de tratamiento y/o de disposición final, recibirán desechos peligrosos únicamente de los transportistas que cuenten con la licencia ambiental y que se hallen con el manifiesto correspondiente.

**Art. 202.-** Las plantas de tratamiento y de disposición final de desechos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Estar alejadas al menos a quinientos metros del poblado más cercano.
- Contar con un estudio de impacto ambiental aprobado por la AAAR, previo a su instalación.
- Cumplir con las normas de calidad ambiental establecidas en las leyes, reglamentos y ordenanzas pertinentes.
- Registrarse ante La Municipalidad Ambiental o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva para obtener la correspondiente licencia ambiental para su funcionamiento.
- Contar con una franja de amortiguamiento alrededor de la planta, de por los menos cien metros.
- Recibir los desechos únicamente con el manifiesto correspondiente debidamente legalizado.

- Informar en forma anual a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva a cerca de la cantidad de desechos tratados, de los que se generen como resultado del tratamiento y de los destinados a la disposición final.

### **2.2.5 Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos<sup>12</sup>**

“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO VI, TÍTULO VI”

Para el cumplimiento de las disposiciones del presente decreto de La Gestión de Productos Químicos Peligrosos se realizarán los controles y pruebas que fueren necesarios, a través del Comité Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.

El presente Régimen regula la Gestión de los Productos Químicos Peligrosos, el que está integrado por las siguientes fases:

- Abastecimiento, que comprende importación, formulación y fabricación.
- Transporte.
- Almacenamiento.
- Comercialización.
- Utilización.
- Disposición final.

El objetivo principal es controlar los productos peligrosos desde su importación, su formulación, etc., hasta la disposición final de los mismos, incrementando la seguridad en la Gestión de Productos Químicos Peligrosos del país, crear normas de gestión, reglamentar el rol de los sujetos que intervienen, articular la aplicación de normas jurídicas, disponer de un listado actualizado de productos químicos en las diferentes fases que se utilizan y disponen en el Ecuador.

**Art. 230.-** Registro de los Productos Químicos.- Para posibilitar la creación y actualización permanente de la lista, es obligación de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la importación, formulación o fabricación de productos químicos peligrosos, registrar cada uno de ellos en la Secretaría Técnica del Comité Nacional, que establecerá el procedimiento correspondiente

---

<sup>12</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t6.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t6.pdf)

a través del cual se cubrirán los costos administrativos asociados. Se prohíbe la importación, formulación, fabricación, comercialización y uso de productos químicos peligrosos que no dispongan del registro correspondiente.

**Art. 231.- Información Especializada.-** Como soporte para la toma de decisiones, el Comité Nacional y la Secretaría Técnica deberán servirse de la información y documentación especializada producida por los organismos internacionales, programas y convenios de los cuales es signatario el Ecuador, particularmente la proporcionada por el Programa Conjunto FAO/PNUMA sobre aplicación del Principio de Información y Consentimiento Previos (ICP), el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos (RIPQPT) y Secretaría del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química, Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR). El Comité establecerá la lista de productos de prohibida importación, fabricación, comercialización y uso, así como de aquellos de uso severamente restringido. Cuando se recibiera información sobre un producto registrado que represente un riesgo para la salud y el ambiente, el Comité Nacional someterá a revisión ese registro, luego de lo cual procederá justificadamente a restringir, prohibir y/o cancelar dicho registro.

**Art. 238.- Reciclaje.-** Todos los usuarios de productos químicos peligrosos, especialmente del sector industrial, deberán utilizar técnicas ambientalmente adecuadas que promuevan el reciclaje de los desechos y por tanto disminuyan la contaminación. El Comité Nacional y la Secretaría Técnica buscarán información sobre las tecnologías en esta materia y promoverán su difusión y aplicación.

**Art. 239.- Eliminación de Desechos o Remanentes.-** Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligadas a minimizar la producción de desechos o remanentes y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los envases vacíos serán considerados como desechos y deberán ser manejados técnicamente. En caso probado de no existir mecanismos para la eliminación final de desechos o remanentes, éstos deberán

ser devueltos a los proveedores y podrán ser reexportados de acuerdo con las normas internacionales aplicables.

#### **2.2.5.1 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266<sup>13</sup>**

“Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos”

Esta norma establece los requisitos y precauciones que se deben tener en cuenta para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Esta norma tiene relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de productos químicos peligrosos. La norma indica procedimientos para:

- Clasificación de productos químicos.
- Clasificación de envases y embalajes.
- Requisitos específicos: personal, transportistas, estacionamiento en carreteras y lugares públicos, comercialización, selección de rutas.
- Etiquetado para envases.
- Carteles para identificación de auto tanques, contenedores y transporte al granel.
- Vehículos: carga y descarga, apilamiento.
- Almacenamiento, servicios.
- Emergencias.
- Tratamiento y disposición final.

Finalmente la norma posee en sus anexos los siguientes documentos:

- Modelo de documento de embarque.
- Modelo de hoja de seguridad de materiales peligrosos.
- Modelo de tarjeta de emergencia.
- Modelo de rótulo de riesgo.
- Colores para los rótulos de peligro y símbolos de seguridad.
- Símbolos gráficos o diseños de las etiquetas.
- Modelo de carteles con número de identificación.
- Modelo de rótulos de peligro para envases.

---

<sup>13</sup> <http://www.aseplas.org/contenido/servicios/INEN/2266.pdf>

- Ubicación de los carteles en las unidades de transporte.
- Número de identificación de las Naciones Unidas para productos químicos peligrosos.

#### **2.2.5.2 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288<sup>14</sup>**

“Productos Químicos Industriales Peligrosos, Etiquetado de Precaución, Requisitos”

En esta norma se indica la aplicación a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos bajo las condiciones ocupacionales de la industria. Se muestra sólo el lenguaje de advertencia, pero no se indica cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente o envase.

#### **2.2.6 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua<sup>15</sup>**

“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO VI, ANEXO I”

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al recurso agua. La presente norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado.
- Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos.
- Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

Referente al manejo de aceite lubricante y similares prohíbe su descarga al sistema alcantarillado tal como lo indica en las siguientes secciones:

- Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados que contengan restos de aceite lubricante, grasas,

<sup>14</sup> <http://www.aseplas.org/contenido/servicios/INEN/2288.pdf>

<sup>15</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_anexo1.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_anexo1.pdf)

etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.

- Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, proveniente del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias químicas.

Tabla 2.1: Límites de descarga al sistema de alcantarillado Público

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	<b>No detectable</b>
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o Inflamables.		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO <sub>3</sub>	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de Alcantarillado.
Cianuro total	CN	mg/l	1,0
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr+6	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como Fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O <sub>5</sub> .	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		<b>Ausencia</b>
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	Ph		5-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	SO <sub>4</sub>	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40

## **2.2.7 Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación de Suelos Contaminados<sup>16</sup>**

### **“Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria LIBRO VI, ANEXO II”**

La presente Norma Técnica Ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, tiene como objetivo proteger la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Esta norma establece:

- Normas de aplicación general para suelos de distintos usos.
- Criterios de calidad de un suelo.
- Criterios de remediación para suelos contaminados.
- Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso suelo deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica Ambiental.

#### **2.2.7.1 Prevención de la contaminación del recurso suelo**

El almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto. Las personas que generan residuos peligrosos, deben llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos, donde se incluirá las características del desecho, volumen, procedencia y disposición final del mismo. Se deben transportar los residuos peligrosos en los vehículos que cuenten con todas las condiciones previstas en las normas técnicas y regulaciones expedidas para el efecto. Las personas que realicen esta actividad, deben contar con el permiso de la Entidad Ambiental de Control correspondiente. Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, a más de las establecidas en la Norma Técnica Ambiental para el Manejo de Desechos Peligrosos, con las siguientes condiciones:

---

<sup>16</sup> [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_anexo2.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_anexo2.pdf)

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se minimicen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos de los lixiviados. Estos deberán ser recogidos y tratados para volverlos inocuos. Por ningún motivo deberán ser vertidos o descargados sobre el suelo sin previo tratamiento y aprobación de la entidad ambiental de control.
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.
- Contar con sistemas para la prevención y respuesta a incendios.

#### **2.2.7.2 Características químicas del suelo**

La fertilidad es la calidad que posee el suelo para proporcionar los nutrientes necesarios para el desarrollo normal y productivo de las plantas. Los niveles de fertilidad vienen dados de acuerdo a las características químicas del suelo:

- Potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico (CIC), bases totales (BT), saturación de bases (SB), contenido de carbono orgánico (CC<sub>0</sub>), nitrógeno rotante (NR) y Fósforo (P).

### **2.3 Convenios y tratados internacionales**

Estos se han venido efectuando desde antes del año 1975, el objetivo de realizar estos convenios es para regularizar diferentes dependencias del medio ambiente, unificando las normas de los países a que estas sean internacionales, permitiendo así lograr tener un mayor control de los factores contaminantes.

Los convenios como el de Basilea se encargan de reducir la cantidad y peligrosidad de desechos peligrosos con la finalidad de proteger la salud humana y el medio ambiente, el Ecuador es signatario del Convenio de Basilea para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscrito y aprobado por 116 países a nivel mundial.

Las Naciones Unidas han trabajado para alcanzar acuerdos que minimicen y eliminen los riesgos de la contaminación química. Muchos de estos acuerdos identifican como objetivo prioritario las sustancias persistentes, tóxicas y bioacumulativas, el convenio de Estocolmo es un instrumento que permite regular y proteger la salud humana y el medio ambiente de los daños provocados por contaminantes orgánicos persistentes.

Muchos de los tratados son de acuerdo multilateral cuyo objetivo es de promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ecológicamente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las partes, el tratado de Róterdam es uno de los más importantes en este aspecto ya que todos los países que aceptaron participar activamente en este tratado adoptaron sus políticas como un instrumento jurídico para la reformación de la legislación ambiental y elaboración de nuevas leyes y normas ambientales.

A continuación se presenta una tabla elaborada de los principales convenios y tratados medio ambientales internacionales:

Tabla 2.2: Convenios y tratados internacionales del Medio Ambiente

CONVENIO	AÑO	COMENTARIOS
Basilea	1993	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.  ( <a href="http://www.basel.int/text/con-s.doc">www.basel.int/text/con-s.doc</a> )
Diversidad Biológica	1993	Convenio sobre la Diversidad Biológica.  ( <a href="http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf">www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf</a> )
Cambio Climático	1993	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.  ( <a href="http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf">http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf</a> )
Desertificación	1995	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación  ( <a href="http://www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PDUNCCD(spa).pdf">www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PDUNCCD(spa).pdf</a> )
CITES	1975	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.  ( <a href="http://www.cites.org/esp/disc/text.shtml">http://www.cites.org/esp/disc/text.shtml</a> )
Especies Migratorias	2004	Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.  ( <a href="http://www.cms.int/documents/convtxt/cms_convtxt_sp.htm">www.cms.int/documents/convtxt/cms_convtxt_sp.htm</a> )
Estocolmo	2004	Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes  ( <a href="http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_sp.pdf">www.pops.int/documents/convtext/convtext_sp.pdf</a> )
Montreal	1990	Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono  ( <a href="http://www.unep.ch/ozone/spanish/montreal-sp.shtml">www.unep.ch/ozone/spanish/montreal-sp.shtml</a> )
Ramsar	1991	Convención de Ramsar relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.  ( <a href="http://www.ramsar.org/key_conv_s.htm">www.ramsar.org/key_conv_s.htm</a> )
Róterdam	2004	Convenio de Róterdam sobre el procedimiento del consentimiento fundamentado previo aplicado a ciertos plaguicidas y productos peligrosos objeto de comercio internacional.  ( <a href="http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j3331s.htm">www.fao.org/docrep/meeting/008/j3331s.htm</a> )
Viena	1990	Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.  ( <a href="http://www.unep.org/OZONE/pdfs/viennatext-sp.pdf">www.unep.org/OZONE/pdfs/viennatext-sp.pdf</a> )

## **2.4 Norma internacional ISO 14001**

### **2.4.1 Introducción**

Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección ambiental, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas por los temas ambientales, incluido el desarrollo sostenible.

Las Normas Internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz que puedan ser integrados con otros requisitos de gestión, y para ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas. Estas normas, no tienen como fin ser usadas para crear barreras comerciales o arancelarias, o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una organización.

La ISO 14001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. Es su intención que sea aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y para ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

Existe una diferencia importante que describe los requisitos para el sistema de gestión ambiental de una organización y se puede usar para certificación/registro o auto declaración de un sistema de gestión ambiental de una organización, y una directriz no certificable destinada a proporcionar asistencia genérica para establecer, implementar o mejorar un sistema de gestión ambiental. El demostrar que esta Norma Internacional se ha implementado con éxito puede servir para que una organización garantice a las partes interesadas que cuenta con un sistema de gestión ambiental apropiado.

## 2.4.2 Metodología implementada dentro de la norma ISO 14001

Esta Norma Internacional se basa en la metodología conocida como Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). Esta metodología se la puede describir brevemente como:

**a. Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

**b. Hacer:** Implementar los procesos

**c. Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecta a las políticas ambientales, los objetivos, las metas, los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.

**d. Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del SGA

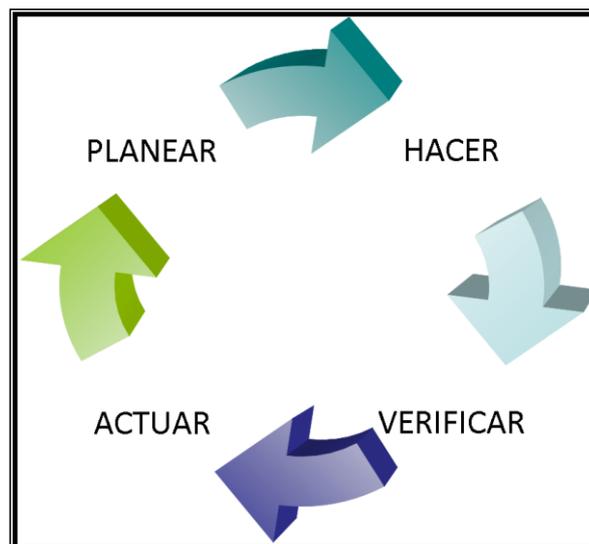


Figura 2.1: Modelo de sistema de gestión ambiental de círculo de la calidad

Fuente: <http://ingenieria-ambiental.com/novedades/page/2/>

La adopción e implementación de un conjunto de técnicas de gestión ambiental de una manera sistemática puede contribuir a que se alcancen resultados óptimos para todas las partes interesadas. Para lograr objetivos ambientales, el sistema de gestión ambiental puede estimular a las organizaciones a considerar la implementación de las mejores técnicas disponibles cuando sea apropiado y

económicamente viable, y a tener en cuenta la relación entre el costo y la eficacia de estas técnicas.

Esta no incluye requisitos específicos para otros sistemas de gestión, tales como los relativos a gestión de la calidad, gestión de seguridad y salud ocupacional, gestión financiera o gestión de riesgos aunque sus elementos pueden alinearse o integrarse con los de otros sistemas de gestión. Sin embargo, se señala que la aplicación de los distintos elementos del sistema de gestión podría variar dependiendo del propósito y de las diferentes partes interesadas involucradas.

El nivel de detalle y complejidad del sistema de gestión ambiental, la extensión de la documentación y los recursos que se dedican dependen de varios factores tales como el alcance del sistema, el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios. Este podría ser el caso en particular de las pequeñas y medianas empresas.

### **2.4.3 Requisitos y orientación para el uso del SGA**

#### **2.4.3.1 Objetivo y campo de aplicación:**

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar. No establece por si misma criterios de desempeño ambiental específicos, se aplica a cualquier organización que desee:

**a. Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental**

**b. Asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida**

**c. Demostrar la conformidad con esta Norma Internacional por:**

c.1 La realización de una autoevaluación y auto declaración.

c.2 La búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes.

c.3 La búsqueda de confirmación de su auto declaración por una parte externa a la organización.

c.4 La búsqueda de la certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

Todos los requisitos de la norma ISO 14001 tienen como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión ambiental. Su grado de aplicación depende de factores tales como la política ambiental de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, la localización, donde opera y las condiciones en las cuales opera.

#### **2.4.3.2 Términos y definiciones de la Norma ISO 14001**

Para el propósito de esta Norma Internacional se aplican las siguientes definiciones:

- Auditor: Persona con competencia para llevar a cabo una auditoria.
- Mejora continua: proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental, para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.
- Acción Correctiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.
- Documento: Información y su medio de soporte
- Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- Aspecto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso.
- Sistema de Gestión Ambiental: Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

- Objetivo Ambiental: Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental que una organización se establece.
- Desempeño ambiental: Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.
- Política ambiental: intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.
- Meta ambiental: requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- Parte interesada: persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.
- Auditoría interna: proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización
- No conformidad: Incumplimiento de un requisito.
- Organización: compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.
- Acción preventiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.
- Prevención de la contaminación: utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.
- Procedimiento: forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.
- Registro: documento que presenta resultados obtenidos, que proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

### **2.4.3.3 Requisitos del sistema de gestión ambiental**

**a. Requisitos Generales:** La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional, y determinar cómo cumplirá estos requisitos. La organización debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión ambiental.

**b. Política ambiental:** La alta dirección debe definir la política ambiental de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión ambiental, ésta:

b.1 Es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios.

b.2 Incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación.

b.3 Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.

b.4 Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales.

b.5 Se documenta, implementa y mantiene.

b.6 Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella.

b.7 Está a disposición del público.

#### **c. Planificación:**

c.1 Aspectos Ambientales: La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir

dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.

- Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos). La organización debe documentar esta información y mantenerla actualizada.
- La organización debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

c.2 Requisitos legales y otros requisitos: La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- Identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.
- Determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

c.3 Objetivos, metas y programas: La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables con la mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus aspectos ambientales significativos.

#### **d. Implementación y Operación:**

d.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad: La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental. Estos, incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos.

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes de la dirección, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus funciones, responsabilidades y autoridad para:

- Asegurarse de que el sistema de gestión ambiental se establece, implementa y mantiene de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.
- Informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental para su revisión, incluyendo las recomendaciones para la mejora.

d.2 Competencia, formación y toma de conciencia: La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de:

- La importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental.

- Los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal.
- Sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental.
- Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

d.3 Comunicación: En relación con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- La comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización.
- Recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de la organización, debe decidir si comunica o no externamente información acerca de sus aspectos ambientales significativos y debe documentar su decisión.

d.4 Documentación: La documentación del sistema de gestión ambiental debe incluir:

- La política, objetivos y metas ambientales.
- La descripción del alcance del sistema de gestión ambiental.
- La descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados.
- Los documentos, incluyendo los registros requeridos en esta Norma Internacional.
- Los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia con sus aspectos ambientales significativos.

d.5 Control de documentos: Los documentos requeridos por el sistema de gestión ambiental y por esta Norma Internacional se deben controlar. Los

registros son un tipo especial de documento. La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- Aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

d.6 Control operacional: Se debe identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política ambiental, objetivos y metas, con el objetivo de asegurarse de que se efectúan bajo las condiciones especificadas, mediante:

- El establecimiento, implementación o mantenimiento de uno o varios procedimientos documentados para controlar situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales.
- El establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos.
- El establecimiento, implementación y mantenimiento de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos, identificados en los bienes y servicios utilizados por la organización

d.7 Preparación y respuesta ante emergencias: La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes que pueden tener impactos en el medio

ambiente y cómo responder ante ellos. Se debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados.

La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia. La organización también debe realizar pruebas periódicas de tales procedimientos, cuando sea factible.

**e. Verificación:**

e.1 Seguimiento y medición: La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño.

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

e.2 Evaluación del cumplimiento legal: En coherencia con su compromiso de cumplimiento, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba, y puede combinar esta evaluación con la del cumplimiento legal o establecer uno o varios procedimientos separados. La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

e.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva: La organización debe establecer, implementar o mantener varios procedimientos para tratar las inconformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y preventivas.

Los procedimientos deben definir requisitos para:

- La identificación y corrección de las no conformidades tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales.
- La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir.
- La evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia.
- El registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas, y la revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

Las acciones tomadas deben ser las apropiadas en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales encontrados.

e.4 Control de los registros: La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión ambiental y para demostrar los resultados logrados.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros, estos ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

e.5 Auditoría interna: La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión ambiental se realizan a intervalos planificados para:

- Determinar si el sistema de gestión ambiental, es conforme con las disposiciones planificadas, incluidos los requisitos de esta Norma Internacional; y se ha implementado adecuadamente y se mantiene

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría, teniendo en cuenta la importancia ambiental de las operaciones implicadas y los resultados de las auditorías previas.

Se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos de auditoría que traten sobre:

- Las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados.
- La determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.

La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.

**f. Revisión por la dirección:** La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión ambiental. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección. Los elementos de entrada para las revisiones por la dirección deben incluir:

- Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.
- Las comunicaciones de las partes interesadas externas.
- El desempeño ambiental de la organización.
- El grado de cumplimiento de los objetivos y metas.
- El estado de las acciones preventivas y correctivas.
- El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección.
- Los cambios en las circunstancias.
- Las recomendaciones para la mejora.

Los resultados de las revisiones por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua.

## CAPÍTULO 3

### PLANIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 3.1 Antecedentes

Como parte del presente estudio, los establecimientos que poseen una concesión de parte de una marca automotriz reconocida como es en este caso de FORD (Quito Motors S.A.C.I.<sup>17</sup>), KIA (Asiauto S.A.<sup>18</sup>), MAZDA (Ambandine S.A.<sup>19</sup>), los cuales desempeñan actualmente sus funciones en la ciudad de Latacunga; decidieron participar voluntariamente y facilitaron toda la información correspondiente para el desarrollo adecuado del mismo.

La información fue almacenada, con el propósito de establecer una muestra representativa de los concesionarios de la ciudad de Latacunga dedicados al uso y manejo de desechos contaminantes nuevos y usados en las instalaciones de sus talleres de servicio. Se realizaron visitas a un total de 3 establecimientos, con el fin de desarrollar una inspección visual de los mismos, así como también llevar a cabo entrevistas con las fuentes directas, y de esta forma se recabó la información necesaria para establecer un diagnóstico de la situación actual en los establecimientos mencionados.

Cabe recalcar, que Automotores de la Sierra S.A. el concesionario que representa a la marca Chevrolet no participa en el estudio ya que manifestó que todos los desechos contaminantes son llevados a la ciudad de Ambato. Por tal razón no está incluido dentro de este proyecto.

#### 3.2 Metodología de Investigación

La metodología utilizada en el presente estudio se denomina investigación combinada. Ya que los métodos de recopilación y tratamiento de datos se concentran tanto en la parte teórica (investigación documental) como práctica (investigación de campo), enmarcados dentro del área de protección al medio ambiente en la industria automotriz, con referencia a los talleres de servicio de

---

<sup>17</sup> Quito Motors: Anexo 1

<sup>18</sup> Asiauto: Anexo 1

<sup>19</sup> Ambandine: Anexo 1

los concesionarios de la ciudad de Latacunga, delimitado a los factores del mantenimiento programado de servicio de los mismos.

Es necesario enfatizar que dentro de esta investigación combinada se aplican métodos y técnicas estadísticas asegurando que los resultados obtenidos sean confiables.

### **3.2.1 Fuentes de Información**

Tenemos fuentes de información primaria y secundaria, las cuales se describen detalladamente a continuación.

#### **3.2.1.1 Fuentes Primarias**

Como fuentes de investigación primarias tenemos a la administración y empleados de los concesionarios de la ciudad de Latacunga quienes de forma activa participan en la generación de residuos y desechos peligrosos dentro de las actividades de mantenimiento programado.

La gerencia de los establecimientos involucrados en el desarrollo del estudio está enterada con reportes semanales de los avances. La utilización de la información proporcionada es totalmente confidencial y cien por ciento aprovechada para la adecuada ejecución y culminación del proyecto.

El trabajo de campo contó con la colaboración del Departamento de cuidado del medio ambiente y el laboratorio CICAM<sup>20</sup> de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, la misma que aportó con el análisis de diferentes parámetros ambientales en las muestras recolectadas y proporcionadas por los concesionarios. Con el asesoramiento de la Ing. Ana Velasco, analista de contaminantes en el medio ambiente del CICAM.

Adicionalmente el trabajo de campo contó con la colaboración de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad central de Ecuador, mediante el Laboratorio de Química ambiental, que aportó con diferentes parámetros ambientales en las muestras recolectadas en los concesionarios. Brindó el análisis respectivo de las

---

<sup>20</sup> CICAM: Centro de Investigación y control ambiental de la Escuela Politécnica Nacional

muestras, con el asesoramiento de la Ing. Jenny Murillo Jefe del área de química ambiental.

### **3.2.1.2 Fuentes Secundarias**

Como fuentes de investigación secundarias tenemos a todos los libros de consulta, proyectos de tesis, folletos, normas, convenios y páginas de internet públicas. Los detalles de los elementos de fuentes proporcionados se encuentran detallados en la Bibliografía del presente estudio, de tal manera que si se desea ampliar el conocimiento recopilado se puede recurrir a estos medios de consulta respetando los derechos de publicación de los autores respectivos.

### **3.3 Clasificación de los establecimientos**

Se realizará el estudio a los establecimientos que tengan la concesión<sup>21</sup> certificada por parte de la marca automotriz a la que representen.

Para nuestro caso tenemos a tres establecimientos los cuales están ubicados en la zona norte de la ciudad de Latacunga<sup>22</sup> y la distancia de ubicación entre los mismos no supera a los dos kilómetros de distancia.

### **3.4 Programa de Visitas**

Para todos los concesionarios participantes se elaboró un programa que consta de once visitas realizadas de manera individual a cada empresa, los horarios de las visitas son aleatorios para facilitar la comparación de datos y procedimientos entre cada concesionario, ya que el proyecto avanza en iguales proporciones para cada uno de ellos. Por condiciones de la norma ISO 14001 las visitas no deben ser superiores a tres horas laborales. Teniendo en cuenta estas consideraciones se elabora el programa de visitas especificado en la tabla siguiente:

---

<sup>21</sup> Concesión: Otorgamiento que una empresa hace a otra, de vender y administrar sus productos en una localidad o país distinto.

<sup>22</sup> Ciudad de Latacunga: Anexo 2

Tabla 3.1: Programa de visitas Asiauto S.A.

NOMBRE DE LA EMPRESA: Asiauto S.A. SUCURSAL: Latacunga REPRESENTANTE: Ing. Luis Dávila		DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 1 Latacunga - Ecuador OBSERVACIONES: Apertura total de parte de gerencia para el desarrollo del estudio					
NOVIEMBRE 2010		DICIEMBRE 2010		ENERO 2011		FEBRERO 2011	
17	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LA ADMINISTRACIÓN	02	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO	10	ESTUDIO DE UBICACIÓN DE LOS RECOLECTORES	16	ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS
24	APOYO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO	06	RECONOCIMIENTO E INSPECCIÓN DEL ÁREA (OBSERVACIÓN)			17	PLANIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN
		07	FOTOGRAFÍAS Y ESTUDIO DEL ENTORNO				
		13	ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN				
		14	PRIMERA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS CONTAMINANTES				
		15	VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN				

Tabla 3.2: Programa de visitas Quito Motors S.A.C.I.

NOMBRE DE LA EMPRESA: Quito Motors S.A.C.I SUCURSAL: Latacunga REPRESENTANTE: Ing. Carlos Páez		DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 1 Latacunga - Ecuador OBSERVACIONES: Apertura total de parte de gerencia para el desarrollo del estudio					
NOVIEMBRE 2010		DICIEMBRE 2010		ENERO 2011		FEBRERO 2011	
19	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LA ADMINISTRACIÓN	16	RECONOCIMIENTO E INSPECCIÓN DEL ÁREA (OBSERVACIÓN)	05	PRIMERA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS CONTAMINANTES	16	ESTUDIO DE UBICACIÓN DE LOS RECOLECTORES
22	APOYO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO	27	FOTOGRAFÍAS Y ESTUDIO DEL ENTORNO	11	VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN	21	ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS
23	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO	28	ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN			25	PLANIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN

Tabla 3.3: Programa de visitas Ambandine S.A.

NOMBRE DE LA EMPRESA: Ambandine S.A.      DIRECCIÓN: Av. Eloy Alfaro #31-219 y Gral. Moreno SUCURSAL: Latacunga      Latacunga - Ecuador REPRESENTANTE: Ing. Mauro Rodríguez      OBSERVACIONES: Apertura total de parte de gerencia para el desarrollo del estudio		 <b>AMBANDINE S.A.</b>					
NOVIEMBRE 2010		DICIEMBRE 2010		ENERO 2011		FEBRERO 2011	
18	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LA ADMINISTRACIÓN	29	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO	03	FOTOGRAFÍAS Y ESTUDIO DEL ENTORNO	02	ESTUDIO DE UBICACIÓN DE LOS RECOLECTORES
28	APOYO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO	30	RECONOCIMIENTO E INSPECCIÓN DEL ÁREA (OBSERVACIÓN)	04	ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN	17	ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS
				05	PRIMERA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS CONTAMINANTES	25	PLANIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN
				13	VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS ENTREVISTAS DE EVALUACIÓN		

### **3.5 Recolección de Información**

Es indispensable realizar un proceso de recolección de datos planificada y teniendo claros objetivos sobre el nivel y profundidad de la información a recolectar. La fase de recopilación de datos e información es considerada como la etapa de más alto costo y la que conlleva mayor tiempo en su elaboración.

Mediante un análisis investigativo de la información y datos a recopilarse, se identificó que es necesario utilizar como método de recolección de información al siguiente:

#### **3.5.1 Entrevistas**

Para la investigación de este estudio se determinó que se tiene que realizar entrevistas estructuradas por escrito mediante cuestionarios elaborados de manera que se pueda receptar la mayor cantidad útil de información, estos van orientados de manera independiente al personal de cada área que intervenga en el manejo de residuos y desechos contaminantes generados en las actividades de mantenimiento programado de servicio por los concesionarios de la ciudad de Latacunga.

La elaboración de los cuestionarios se la realiza para evaluar el estado ambiental con respecto al cumplimiento de leyes, normas y reglamentos de la Legislación Ambiental Nacional.

Las entrevistas se las realizaron en el siguiente orden: Asiauto S.A., Quito Motors S.A.C.I., Ambandine S.A., aclarando que de los mencionados, solo las sucursales de Latacunga.

Para Asegurarse que cada una de las preguntas fue contestada de la manera más honesta posible para que los cálculos y análisis posteriores sean los correctos se procedió a verificar la información mediante una observación a los factores que estaban al alcance.

### 3.5.1.1 Entrevistas dirigidas a Asiauto S.A.

#### ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (GERENTE)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	ASIAUTO S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	13/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	LUIS DÁVILA	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Tiene en sus instalaciones un plan para el manejo de residuos contaminantes?

SI	
NO	X

2.- ¿Tiene un permiso de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

SI	
NO	X

3.- ¿Tiene comprobantes de la persona o empresa que retira los desechos peligrosos?

SI	
NO	X

4.- ¿Los residuos peligrosos y/o contaminantes se transportan por medio de conductores certificados por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable?

SI	
NO	X

5.- ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?

SI	X
NO	

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE TALLER)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	ASIAUTO S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	13/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARLOS RODRIGUEZ	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Los empleados saben cómo manejar desechos contaminantes con seguridad?

SI	X
NO	

2.- ¿Anualmente se imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes?

SI	X
NO	

3.- ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de mantenimiento?

SI	
NO	X

4.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

5.- ¿Considera usted que el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?

SI	
NO	X

6.- Indique cuales de las características siguientes tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan fugas de fluido		X
Están cerrados y tienen tapa		X
Son metálicos	X	
Son resistente a la corrosión	X	
La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros respectivamente)	X	
Se llenan dejando libre 10cm. De espacio del tanque	X	
Están dentro de un área de almacenamiento temporal		X
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas		X

7.- Indique cuales de las características siguientes tienen los recipientes para los desechos contaminantes sólidos (Filtros de aceite, combustible, aire, trapos, etc.)

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan roturas	X	
Están cerrados y tienen tapa		X
Son de polietileno de alta densidad		X
Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas		X
La capacidad de los contenedores abarca los residuos generados al mes	X	
Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos	X	
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas	X	

8.- ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?

SI	X
NO	

9.- ¿En su taller los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

10.- ¿En su taller los trapos y/o telas utilizados se almacenan por separado y en un recipiente adecuado?

SI	
NO	X

11.- ¿Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos claramente visibles que dicen “No Fumar”?

SI	
NO	X

12.- ¿Las salidas de emergencia del taller de servicio están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

13.- ¿En su taller se clasifica a los recipientes recolectores según el tipo de desecho que van a almacenar?

SI	
NO	X

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE REPUESTOS)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	ASIAUTO S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	13/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	JULIO GUILLEN	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Las salidas de emergencia del almacén de repuestos están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

2.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

3.- ¿En su almacén de repuestos los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

4.- ¿En su almacén de repuestos los cartones son desensamblados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	X
NO	

5.- ¿En su almacén de repuestos las envolturas plásticas son guardadas por separado en un recipiente etiquetado para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

6.- De los siguientes desechos contaminantes indique la cantidad aproximada que se genera en su taller mensualmente

CARACTERÍSTICA	SI	NO	CANTIDAD
ACEITE LUBRICANTE	X		130 GALONES
LIQUIDO DE FRENOS	X		2 GALONES
LÍQUIDO REFRIGERANTE	X		1 GALÓN
FILTROS DE ACEITE	X		80 UNIDADES
FILTROS DE COMBUSTIBLE	X		30 UNIDADES
FILTROS DE AIRE	X		20 UNIDADES
ASERRÍN		X	
HUAÍPE	X		120 UNIDADES
ENVASES PLÁSTICOS DE REFRIGERANTE	X		1 UNIDAD
ENVASES PLÁSTICOS DE LÍQUIDO DE FRENOS	X		1 UNIDAD
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA FRENOS	X		60 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA CARBURADORES	X		60 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA TAPICERÍAS		X	
ENVASES METÁLICOS DE ENGRASANTES		X	
ENVASES METÁLICOS DE REMOVEDORES		X	
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	X		25 LIBRAS

### 3.5.1.2 Conclusiones

- La gerencia desconoce en su totalidad a las normativas ambientales vigentes ya que no posee ningún tipo de comprobante requerido por la Autoridad Ambiental de aplicación Responsable.
- El manejo del jefe de taller en el aspecto ambiental es muy superficial ya que no se aplican todas las normas correspondientes a las Leyes Nacionales Ambientales.
- Los contenedores de fluidos contaminantes solo cumplen con el 60% de los requerimientos.
- Los recipientes para los desechos contaminantes sólidos solo cumplen con el 30% de los requerimientos.
- El taller carece de políticas ambientales de reciclaje y clasificación adecuada de los residuos y desechos contaminantes.
- Ventajosamente el taller y almacén de repuestos tienen libres las salidas de emergencia.
- Se cumple con la disposición de tener los desechos contaminantes en las instalaciones en el tiempo permitido de máximo 90 días.

### 3.5.1.3 Entrevistas dirigidas a Quito Motors S.A.C.I.

#### ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (GERENTE)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	QUITO MOTORS S.A.C.I.	
FECHA DE ENTREVISTA	28/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARLOS PAEZ	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Tiene en sus instalaciones un plan para el manejo de residuos contaminantes?

SI	
NO	X

2.- ¿Tiene un permiso de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

SI	
NO	X

3.- ¿Tiene comprobantes de la persona o empresa que retira los desechos peligrosos?

SI	
NO	X

4.- ¿Los residuos peligrosos y/o contaminantes se transportan por medio de conductores certificados por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable?

SI	
NO	X

5.- ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?

SI	X
NO	

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE TALLER)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	QUITO MOTORS S.A.C.I.	
FECHA DE ENTREVISTA	28/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	GONZALO PIZARRO	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Los empleados saben cómo manejar desechos contaminantes con seguridad?

SI	X
NO	

2.- ¿Anualmente se imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes?

SI	X
NO	

3.- ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de mantenimiento?

SI	
NO	X

4.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

5.- ¿Considera usted que el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?

SI	
NO	X

6.- Indique cuales de las características siguientes tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan fugas de fluido		X
Están cerrados y tienen tapa		X
Son metálicos	X	
Son resistente a la corrosión	X	
La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros respectivamente)	X	
Se llenan dejando libre 10cm. De espacio del tanque		X
Están dentro de un área de almacenamiento temporal		X
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas		X

7.- Indique cuales de las características siguientes tienen los recipientes para los desechos contaminantes sólidos (Filtros de aceite, combustible, aire, trapos, etc.)

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan roturas	X	
Están cerrados y tienen tapa		X
Son de polietileno de alta densidad		X
Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas		X
La capacidad de los contenedores abarcan los residuos generados al mes		X
Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos	X	
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas		X

8.- ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?

SI	
NO	X

9.- ¿En su taller los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

10.- ¿En su taller los trapos y/o telas utilizados se almacenan por separado y en un recipiente adecuado?

SI	
NO	X

11.- ¿Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos claramente visibles que dicen “No Fumar”?

SI	
NO	X

12.- ¿Las salidas de emergencia del taller de servicio están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

13.- ¿En su taller se clasifica a los recipientes recolectores según el tipo de desecho que van a almacenar?

SI	
NO	X

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE REPUESTOS)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	QUITO MOTORS S.A.C.I.	
FECHA DE ENTREVISTA	28/12/2010	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	GONZALO PIZARRO	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Las salidas de emergencia del almacén de repuestos están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

2.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

3.- ¿En su almacén de repuestos los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

4.- ¿En su almacén de repuestos los cartones son desensamblados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

5.- ¿En su almacén de repuestos las envolturas plásticas son guardadas por separado en un recipiente etiquetado para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

6.- De los siguientes desechos contaminantes indique la cantidad aproximada que se genera en su taller mensualmente.

CARACTERÍSTICA	SI	NO	CANTIDAD
ACEITE LUBRICANTE	X		65 GALONES
LIQUIDO DE FRENOS	X		2 GALONES
LÍQUIDO REFRIGERANTE	X		2 GALÓN
FILTROS DE ACEITE	X		30 UNIDADES
FILTROS DE COMBUSTIBLE	X		20 UNIDADES
FILTROS DE AIRE	X		10 UNIDADES
ASERRÍN	X		9 LIBRAS
HUAÍPE	X		25 LIBRAS
ENVASES PLÁSTICOS DE REFRIGERANTE	X		10 UNIDAD
ENVASES PLÁSTICOS DE LÍQUIDO DE FRENOS	X		10 UNIDAD
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA FRENOS	X		25 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA CARBURADORES	X		5 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA TAPICERÍAS		X	
ENVASES METÁLICOS DE ENGRASANTES	X		20 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE REMOVEDORES	X		20 UNIDADES
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	X		30 LIBRAS

### 3.5.1.4 Conclusiones

- La gerencia no tiene conocimiento de las leyes, normas y reglamentos de la Legislación Nacional Ambiental ya que carece de cualquier tipo de documentación requerida por la ley.
- El manejo ambiental del concesionario es empírico en su totalidad ya que no se conoce las disposiciones ambientales nacionales.
- Se manifiesta que el personal es capacitado para el manejo de desechos contaminantes, pero de igual manera empíricamente.
- No se aplican políticas ambientales de calidad en las cuales se clasifiquen los residuos para su almacenamiento adecuado.
- Los recipientes para los desechos contaminantes sólidos solo cumplen con el 10% de los requerimientos.
- No se aplica ningún tipo de procesamiento o reciclaje de los desechos contaminantes líquidos y sólidos.
- Ventajosamente el taller y almacén de repuestos tienen libres las salidas de emergencia.
- Se cumple con la disposición de tener los desechos contaminantes en las instalaciones en el tiempo permitido de máximo 90 días.

### 3.5.1.5 Entrevistas dirigidas a Ambandine S.A.

#### ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (GERENTE)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	AMBANDINE S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	04/01/2011	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	MAURO RODRIGUEZ	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Tiene en sus instalaciones un plan para el manejo de residuos contaminantes?

SI	
NO	X

2.- ¿Tiene un permiso de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

SI	X
NO	

3.- ¿Tiene comprobantes de la persona o empresa que retira los desechos peligrosos?

SI	
NO	X

4.- ¿Los residuos peligrosos y/o contaminantes se transportan por medio de conductores certificados por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable?

SI	
NO	X

5.- ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?

SI	X
NO	

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE TALLER)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	AMBANDINE S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	04/01/2011	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	BOLIVAR CARDENAS	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Los empleados saben cómo manejar desechos contaminantes con seguridad?

SI	
NO	X

2.- ¿Anualmente se imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes?

SI	
NO	X

3.- ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de mantenimiento?

SI	X
NO	

4.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

5.- ¿Considera usted que el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?

SI	X
NO	

6.- Indique cuales de las características siguientes tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan fugas de fluido		X
Están cerrados y tienen tapa		X
Son metálicos	X	
Son resistente a la corrosión	X	
La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros respectivamente)	X	
Se llenan dejando libre 10cm. De espacio del tanque		X
Están dentro de un área de almacenamiento temporal		X
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas	X	

7.- Indique cuales de las características siguientes tienen los recipientes para los desechos contaminantes sólidos (Filtros de aceite, combustible, aire, trapos, etc.)

CARACTERÍSTICA	SI	NO
Presentan roturas		X
Están cerrados y tienen tapa		X
Son de polietileno de alta densidad	X	
Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas		X
La capacidad de los contenedores abarcan los residuos generados al mes		X
Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos	X	
Están etiquetados respecto a la norma INEN 2266		X
Tienen agarraderas	X	

8.- ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?

SI	X
NO	

9.- ¿En su taller los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

10.- ¿En su taller los trapos y/o telas utilizados se almacenan por separado y en un recipiente adecuado?

SI	
NO	X

11.- ¿Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos claramente visibles que dicen “No Fumar”?

SI	X
NO	

12.- ¿Las salidas de emergencia del taller de servicio están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

13.- ¿En su taller se clasifica a los recipientes recolectores según el tipo de desecho que van a almacenar?

SI	
NO	X

## ENTREVISTA DE EVALUACIÓN (JEFE DE REPUESTOS)

La presente entrevista se la realiza con el motivo de evaluar a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, para poder verificar el cumplimiento de los reglamentos medio ambientales y de salud ambiental con los que cuentan estos establecimientos actualmente.

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	AMBANDINE S.A.	
FECHA DE ENTREVISTA	04/01/2011	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO	BOLIVAR CARDENAS	

De la manera más comedida sírvase contestar el siguiente cuestionario con completa sinceridad, eligiendo la respuesta que usted considere verdadera.

1.- ¿Las salidas de emergencia del almacén de repuestos están libres y sin obstrucciones?

SI	X
NO	

2.- ¿Los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)

SI	X
NO	

3.- ¿En su almacén de repuestos los recipientes plásticos son guardados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

4.- ¿En su almacén de repuestos los cartones son desensamblados y etiquetados para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

5.- ¿En su almacén de repuestos las envolturas plásticas son guardadas por separado en un recipiente etiquetado para un posible reciclaje?

SI	
NO	X

6.- De los siguientes desechos contaminantes indique la cantidad aproximada que se genera en su taller mensualmente.

CARACTERÍSTICA	SI	NO	CANTIDAD
ACEITE LUBRICANTE	X		140 GALONES
LIQUIDO DE FRENOS	X		4 GALONES
LÍQUIDO REFRIGERANTE	X		3 GALÓN
FILTROS DE ACEITE	X		80 UNIDADES
FILTROS DE COMBUSTIBLE	X		25 UNIDADES
FILTROS DE AIRE	X		25 UNIDADES
ASERRÍN	X		22 LIBRAS
HUAÍPE	X		40 LIBRAS
ENVASES PLÁSTICOS DE REFRIGERANTE	X		2 UNIDAD
ENVASES PLÁSTICOS DE LÍQUIDO DE FRENOS	X		2 UNIDAD
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA FRENOS	X		70 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA CARBURADORES	X		40 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE LIMPIA TAPICERÍAS		X	
ENVASES METÁLICOS DE ENGRASANTES	X		10 UNIDADES
ENVASES METÁLICOS DE REMOVEDORES	X		10 UNIDADES
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	X		30 LIBRAS

### 3.5.1.6 Conclusiones

- La gerencia desconoce en su totalidad a las normativas ambientales vigentes ya que no posee ningún tipo de comprobante requerido por la Autoridad Ambiental de aplicación Responsable.
- La gerencia no tiene conocimiento de las leyes, normas y reglamentos de la Legislación Nacional Ambiental ya que carece de cualquier tipo de documentación requerida por la ley.
- El manejo del taller en el aspecto ambiental es muy superficial ya que no se aplican todas las normas correspondientes.
- El taller carece de políticas ambientales de reciclaje y clasificación adecuada de los residuos y desechos contaminantes.
- No se aplican políticas ambientales de calidad en las cuales se clasifiquen los residuos para su almacenamiento adecuado.
- Los contenedores de fluidos contaminantes solo cumplen con el 65% de los requerimientos.
- Los recipientes para los desechos contaminantes sólidos solo cumplen con el 60% de los requerimientos.

- No se aplica ningún tipo de procesamiento o reciclaje de los desechos contaminantes líquidos y sólidos.
- Ventajosamente el taller y almacén de repuestos tienen libres las salidas de emergencia.
- Se cumple con la disposición de tener los desechos contaminantes en las instalaciones en el tiempo permitido de máximo 90 días.

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS DE RESULTADOS – DIAGNÓSTICO

#### 4.1 Infraestructura de los concesionarios de la ciudad de Latacunga

Se recopiló información de las especificaciones mínimas necesarias para garantizar que la infraestructura del área de trabajo de los concesionarios de la ciudad de Latacunga involucrados en este estudio, garanticen su cumplimiento con normas de higiene y salud laboral de la Ley Orgánica de Salud<sup>23</sup>, y normas de la Ley de Gestión Ambiental. Esta información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4.1: Especificaciones de la infraestructura del área de trabajo

INFRAESTRUCTURA DEL ÁREA DE TRABAJO	
ZONAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TECHO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobertura total del espacio de trabajo.</li><li>• No presentar filtraciones.</li><li>• Inclinación entre 15° a 35°.</li></ul>
PISO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relleno con material de reposición compactado de 30cm. (piedra compactada).</li><li>• Losa de hormigón con un espesor mínimo de 8cm. Y resistencia mínima de 100Kg/cm<sup>2</sup>.</li><li>• Recubrimiento con piso de seguridad impermeable con un espesor mínimo de 1,50cm.</li></ul>
ILUMINACIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"><li>• Poseer un mínimo de 30% de iluminación natural.</li><li>• Poseer un mínimo de 60% de iluminación artificial.</li><li>• Selección de lámparas de acuerdo a los colores de las paredes y pisos.</li><li>• Luminancia en áreas de trabajo de 500 lux.</li><li>• Factor de utilización de 0,60.</li><li>• Número de lámparas=flujo instalado/LDL por lámpara.</li></ul>
VENTILACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ventilación natural.</li><li>• Ventilación artificial (en caso de tener áreas cerradas).</li><li>• Consumo de aire de 11,5m<sup>3</sup>. Por persona.</li></ul>

De igual manera se elaboró una tabla de especificaciones mínimas necesarias con respecto a la infraestructura del área de almacenamiento de desechos contaminantes para garantizar el cumplimiento de normas de higiene y salud laboral de la Ley Orgánica de Salud, y normas de la Ley de gestión Ambiental.

Esta información se presenta en la siguiente tabla:

<sup>23</sup> <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/leyes/salud.pdf>

Tabla 4.2: Especificaciones del área de almacenamiento de desechos contaminantes

INFRAESTRUCTURA DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE DESECHOS CONTAMINANTES	
ZONAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TECHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura total del área de almacenamiento.</li> <li>• No presentar filtraciones.</li> <li>• Recubrimiento anti-inflamable.</li> <li>• Losa de hormigón con un espesor mínimo 5cm.</li> </ul>
PISO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Losa de hormigón con un espesor mínimo de 8cm. Y resistencia mínima de 20Kg/cm<sup>2</sup>.</li> <li>• Recubrimiento con piso de seguridad impermeable con un espesor mínimo de 1,50cm.</li> <li>• Recubrimiento con material oleofílico de características absorbentes y adherentes.</li> </ul>
DRENAJE DE AGUAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fosas de retención para la captación de derrames.</li> <li>• Contar con muros de contención.</li> </ul>
TRAMPA DE GRASA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los desechos de fluidos contaminantes tienen que ser filtrados a través una trampa de grasa.</li> <li>• Realizar mantenimiento preventivo de los filtros.</li> </ul>
VENTILACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con extractores eólicos o eléctricos.</li> <li>• Mínimo 5 renovaciones de aire/hora.</li> <li>• Capacidad de extracción de acuerdo al volumen del área de almacenamiento y al extractor seleccionado.</li> </ul>

#### 4.1.1 Infraestructura de Asiauto S.A. sucursal Latacunga

En las constantes visitas a las instalaciones se pudo comprobar que el concesionario KIA MOTORS de la ciudad de Latacunga tiene las siguientes características:

**Techo e iluminación del espacio del área de trabajo:** Tiene cobertura total del área de trabajo, no presenta filtraciones y la inclinación del techo es de 20° con respecto a la horizontal, por lo que cumple con las especificaciones señaladas. La iluminación no cumple con las especificaciones ya que el mayor porcentaje es de iluminación natural.



Figura 4.1: Techo del área de trabajo Asiauto S.A.

**Piso y ventilación del espacio del área de trabajo:** El piso de trabajo si tiene el piso de seguridad impermeable y el espesor esta dentro del mínimo establecido en las especificaciones 1,50cm. La losa es de hormigón armado de 10cm. De espesor pero no tiene piedra compactada entre el suelo y la losa. La ventilación es natural.



Figura 4.2: Piso del área de trabajo Asiauto S.A.

**Techo del área de Almacenamiento:** El área de almacenamiento de los desechos peligrosos no tiene techo de losa de hormigón, no cubre toda el área de almacenamiento y los tanques están a la intemperie, por lo que no cumple con las especificaciones técnicas.



Figura 4.3: Techo del área de almacenamiento Asiauto S.A.

**Piso y ventilación del área de almacenamiento:** el área de almacenamiento de los desechos peligrosos es de una ligera capa de piedra que tiene contacto directo con la superficie del suelo. No tiene extractores eólicos o eléctricos ni una zona cerrada, por lo tanto no cumple con ninguna especificación técnica



Figura 4.4: Piso del área de almacenamiento Asiauto S.A.

**Drenaje de agua de lluvia y trampa de grasa:** El espacio del taller posee tres sumideros que recolectan el agua a un solo drenaje principal que se une con los desechos de los pozos sépticos y se desechan directamente por el alcantarillado, no posee fosas de retención para derrames y tampoco tiene la trampa de grasa por lo que no cumple con ninguna especificación.



Figura 4.5: Drenaje y trampa de grasa Asiauto S.A.

#### 4.1.2 Infraestructura de Quito Motors S.A.C.I. sucursal Latacunga

En las constantes visitas a las instalaciones se pudo comprobar que el concesionario FORD de la ciudad de Latacunga tiene las siguientes características:

**Techo e iluminación del espacio área de trabajo:** Tiene cobertura total del área de trabajo, no presenta filtraciones y la inclinación del techo es de 20° con respecto a la horizontal, por lo que cumple con las especificaciones señaladas.

La iluminación abarca todo el espacio de trabajo ya que las lámparas son mayores a 500 lux y su selección es correspondiente al color de las paredes y piso.



Figura 4.6: Techo del área de trabajo Quito Motors S.A.C.I.

**Piso y ventilación del espacio del área de trabajo:** Tiene un piso de seguridad impermeabilizante y el espesor esta dentro del mínimo establecido en las especificaciones 1,50cm. La losa es de hormigón armado de 10cm. De espesor pero no tiene piedra compactada entre el suelo y la losa. La ventilación es natural por circulación del viento.



Figura 4.7: Piso del área de trabajo Quito Motors S.A.C.I.

**Techo del área de Almacenamiento:** No existe una construcción específica para el área de almacenamiento de los desechos peligrosos, no tiene techo de losa de hormigón, no cubre toda el área de almacenamiento y los tanques están a la intemperie, por lo que no cumple con las especificaciones técnicas.



Figura 4.8: Techo del área de almacenamiento Quito Motors S.A.C.I.

**Piso y ventilación del área de almacenamiento:** el piso es adoquinado y los contenedores están sobre una estructura de madera que tiene contacto directo con la superficie del suelo. No tiene extractores eólicos o eléctricos ni una zona cerrada, por lo tanto no cumple con ninguna especificación técnica.



Figura 4.9: Piso del área de almacenamiento Quito Motors S.A.C.I.

**Drenaje de agua de lluvia y trampa de grasa:** El espacio del taller posee un drenaje principal que se une con los desechos de los pozos sépticos y se desechan directamente por el alcantarillado, no posee fosas de retención para derrames y tampoco tiene la trampa de grasa por lo que no cumple con ninguna especificación.



Figura 4.10: Drenaje y trampa de grasa Quito Motors S.A.C.I.

#### 4.1.3 Infraestructura de Ambandine S.A. sucursal Latacunga

En las constantes visitas a las instalaciones se pudo comprobar que el concesionario MAZDA de la ciudad de Latacunga tiene las siguientes características:

**Techo e iluminación del espacio del área de trabajo:** Tiene cobertura total del área de trabajo, la cual es cerrada, el techo no presenta filtraciones y la inclinación del techo es de 30° con respecto a la horizontal, por lo que cumple con las especificaciones.

La iluminación es natural con claraboyas. Y artificial con lámparas que no aprovechan el color de las paredes al iluminar pero estas lámparas tienen una luminancia de 800 lux.



Figura 4.11: Techo del área de trabajo Ambandine S.A.

**Piso y ventilación del espacio del área de trabajo:** Tiene piso de seguridad impermeabilizante y el espesor esta dentro del mínimo establecido en las especificaciones 1,50cm. La losa es de hormigón armado de 15cm. De espesor, y tiene piedra compactada entre el suelo y la losa. Necesita de ventilación artificial con extractores de aire ya que es un lugar cerrado.



Figura 4.12: Piso del área de trabajo Ambandine S.A.

**Techo del Área de Almacenamiento:** Esta área comparte el techo del taller y se ilumina de la misma forma que el taller, el área de almacenamiento tiene que estar separada del taller por lo que se tiene que construir esta área siguiendo las especificaciones de la tabla 4.2 del presente estudio.



Figura 4.13: Techo del área de almacenamiento Ambandine S.A.

**Piso y ventilación del área de almacenamiento:** el piso del área de almacenamiento es el mismo que del espacio de trabajo, lo cual es inadecuado respecto a las especificaciones técnicas, el área de almacenamiento necesita ventilación que permita usar 11,5m<sup>3</sup>. De aire por persona.



Figura 4.14: Piso del área de almacenamiento Ambandine S.A.

### Drenaje de agua de lluvia y trampa de grasa:

El espacio del taller posee canales que recolectan el agua a un solo drenaje principal con caja de revisión y fosas de retención para la captación de derrames. Los desechos salen directamente por el alcantarillado pero luego de atravesar la trampa de grasa por lo que estas instalaciones si cumplen con la especificación técnica.



Figura 4.15: Drenaje y trampa de grasa Ambandine S.A.

## 4.2 Fluidos Contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga

Los fluidos contaminantes que se utilizan de manera general en los concesionarios de Latacunga son los siguientes:

Tabla 4.3: Fluidos contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga

FLUIDOS CONTAMINANTES	TIPO	DESCRIPCIÓN
ACEITE LUBRICANTE	ACEITE DE MOTOR	SAE 15W40 CJ-4 SAE 10W30 CJ-4/SM SAE 5W30 SM SAE 20W50 SM
	ACEITE DE TRANSMISIÓN MANUAL	SAE 75W90 GL-4
	ACEITE DE TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA	ATF Motorcraft
	ACEITE DE DIFERENCIAL	SAE 80W90 GL-4
LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO PARA FRENOS	DOT3-DOT4
LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO REFRIGERANTE PARA MOTOR	Biodegradable

- Todos los aceites lubricantes usados no son clasificados para su almacenamiento temporal, estos se almacenan de manera conjunta en

los mismos contenedores, por lo que nos referiremos a estos como aceites lubricantes contaminantes de manera general.

- El líquido de frenos no es almacenado, se lo desecha directamente al desagüe o se lo utiliza como agente de limpieza de piezas metálicas, por lo que es difícil determinar el volumen real de líquido de frenos. Por lo tanto utilizaremos un aproximado basándonos en la adquisición de la bodega de repuestos.
- El líquido Refrigerante que utilizan los concesionarios de la ciudad de Latacunga es Biodegradable, es decir, que su contacto con el ambiente no es contaminante. Por lo tanto no se lo va a considerar como fluido contaminante.

#### **4.2.1 Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Asiauto S.A. sucursal Latacunga**

Para el caso de Asiauto se logró determinar que la cantidad de fluidos contaminantes generados por la concesionaria es:

Tabla 4.4: Volúmenes de fluidos contaminantes Asiauto S.A.

<b>FLUIDOS CONTAMINANTES</b>	<b>CANTIDAD MENSUAL</b>
ACEITE LUBRICANTE	137,50 gal. (520,49 ltrs.)
LÍQUIDO DE FRENOS	1,75 gal. (9,46 ltrs.)
LÍQUIDO REFRIGERANTE	1 gal. (3,785 ltrs.)

Como se dijo antes el líquido refrigerante es biodegradable y su cantidad es mínima no se lo va a considerar en las proyecciones. Respecto al líquido de frenos se conoce que se lo deposita en los mismos envases contenedores de aceite.

##### **4.2.1.1 Proyección del volumen de fluido contaminante**

Mediante información proporcionada por el personal administrativo de Asiauto se logró determinar que el porcentaje de crecimiento que ha tenido la empresa en talleres y mantenimientos es el siguiente:

Tabla 4.5: Crecimiento porcentual de Asiauto S.A.

MES/AÑO	CAMBIOS DE ACEITE	DIFERENCIA PORCENTUAL
JULIO/2010	18	0%
AGOSTO/2010	25	38%
SEPTIEMBRE/2010	30	20%
OCTUBRE/2010	42	40%

Realizando un promedio de la diferencia porcentual obtenida se puede determinar el factor que necesitamos para las proyecciones necesarias para la elaboración efectiva del estudio.

Obteniendo como resultado el **32,67%**

Hay que tomar en cuenta que los datos recogidos son por mes debido a que el taller de servicio técnico se encuentra en funciones desde Octubre del 2009 y no se pueden tomar datos por año ya que teóricamente en este tipo de negocios los 6 primeros meses son a prueba y no se puede considerar la información recaudada en este tiempo para la aplicación de inferencia estadística y proyecciones estadísticas no tienen validez los datos de estas fechas.

Las proyecciones se las van a realizar a cinco años considerando el factor calculado anteriormente.

Tabla 4.6: Proyección del fluido contaminante y grasas de la trampa Asiauto S.A.

AÑO	CANTIDAD DE FLUIDO CONTAMINANTE	CANTIDAD DE MATERIAL EN LA TRAMPA DE GRASA
	Galones/año	Libras/mes
2011	1237,50	N/E
2012	1640,92	N/E
2013	2175,85	N/E
2014	2885,18	N/E
2015	3825,75	N/E

La cantidad del material recolectado por la trampa de grasa no está especificado, debido a que las instalaciones no poseen una trampa de grasa, lo cual es totalmente inadecuado respecto a las Leyes Medio Ambientales Nacionales<sup>24</sup>.

A continuación presentamos la gráfica de la proyección de la cantidad de aceite usado en función de los cinco años próximos de funcionamiento.

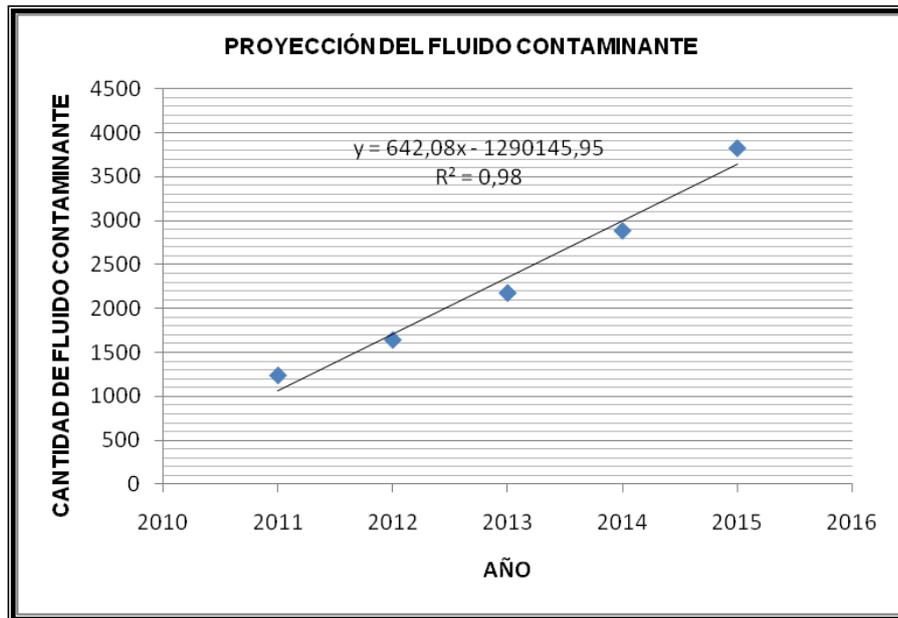


Figura 4.16: Proyección de la cantidad de fluido contaminante Asiauto S.A.

*Interpretación:* La gráfica nos representa que la tendencia de la generación de fluidos contaminantes en Asiauto S.A. es creciente ya que el crecimiento del campo automotor aumenta y esto genera mayor cantidad de fluidos contaminantes.

Para determinar que la proyección realizada es válida utilizamos la regresión lineal, cuya ecuación o forma general es:

$$y = mx - b \quad \text{Ec. 4.1}$$

- Donde;
- y = Valores de la variable dependiente
  - m = Pendiente de la línea de estimación de mejor ajuste
  - x = Valores de la variable independiente
  - b = Valor de intersección

Las ecuaciones para calcular los valores que no conocemos son las siguientes:

<sup>24</sup>[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

$$m = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{Ec. 4.2}$$

$$b = \frac{\sum y - m(\sum x)}{n} \quad \text{Ec. 4.3}$$

Obteniendo como resultado que la función es:  $y = 648,08x - 1290145,95$

Para comprobar que la función es la adecuada necesitamos calcular el coeficiente de correlación  $R^2$ , teniendo en cuenta que estadísticamente si  $R^2 \cong 1$  la linealización está realizada correctamente, caso contrario es necesario buscar otro tipo de linealización de la función. Entonces:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad \text{Ec. 4.4}$$

Obteniendo como resultado que:  $R^2 \cong 0,98$

Por lo tanto la Ecuación obtenida y la linealización esta efectuada correctamente.

#### 4.2.2 Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Quito Motors S.A.C.I. sucursal Latacunga

Para el caso de Quito Motors se logro determinar que la cantidad de fluidos contaminantes generados por la concesionaria es:

Tabla 4.7: Volúmenes de fluidos contaminantes Quito Motors S.A.C.I

FLUIDOS CONTAMINANTES	CANTIDAD MENSUAL
ACEITE LUBRICANTE	63 gal. (238,48 ltrs.)
LÍQUIDO DE FRENOS	2 gal. (7,57 ltrs.)
LÍQUIDO REFRIGERANTE	2 gal. (7,57 ltrs.)

Como se dijo anteriormente el líquido refrigerante es biodegradable y su cantidad es mínima no se lo va a considerar en las proyecciones. Respecto al líquido de frenos se conoce que se lo deposita en los mismos envases contenedores de aceite.

#### 4.2.2.1 Proyección del volumen del fluido contaminante

Mediante información proporcionada por el personal administrativo de Quito Motors sucursal Latacunga se logró determinar que el porcentaje de crecimiento que ha tenido la empresa en talleres y mantenimientos es el siguiente:

Tabla 4.8: Crecimiento porcentual de Quito Motors S.A.C.I.

AÑO	CAMBIOS DE ACEITE	DIFERENCIA PORCENTUAL
2008	350	0%
2009	450	28,57%
2010	571	26,88%

Realizando un promedio de la diferencia porcentual obtenida se puede determinar el factor que necesitamos para las proyecciones necesarias para la elaboración efectiva del estudio.

Obteniendo como resultado el **27,72%**

Hay que tomar en cuenta que los datos obtenidos son lo más aproximados posibles, ya que los datos exactos se encontraban fuera de alcance por migraciones de sistemas y el cambio de sucursal.

Las proyecciones se las van a realizar a cinco años considerando el factor calculado anteriormente.

Tabla 4.9: Proyección del aceite usado y grasas de la trampa Quito Motors S.A.C.I.

AÑO	CANTIDAD DE FLUIDO CONTAMINANTE	CANTIDAD DE MATERIAL EN LA TRAMPA DE GRASA
	Galones/año	Libras/mes
2011	729,16	N/E
2012	931,14	N/E
2013	1189,06	N/E
2014	1581,37	N/E
2015	2001,95	N/E

La cantidad del material recolectado por la trampa de grasa no está especificado, debido a que las instalaciones no poseen una trampa de grasa, lo cual es totalmente inadecuado respecto a las Leyes Medio Ambientales Nacionales.

A continuación presentamos la gráfica de la proyección de la cantidad de aceite usado en función de los cinco años próximos de funcionamiento.

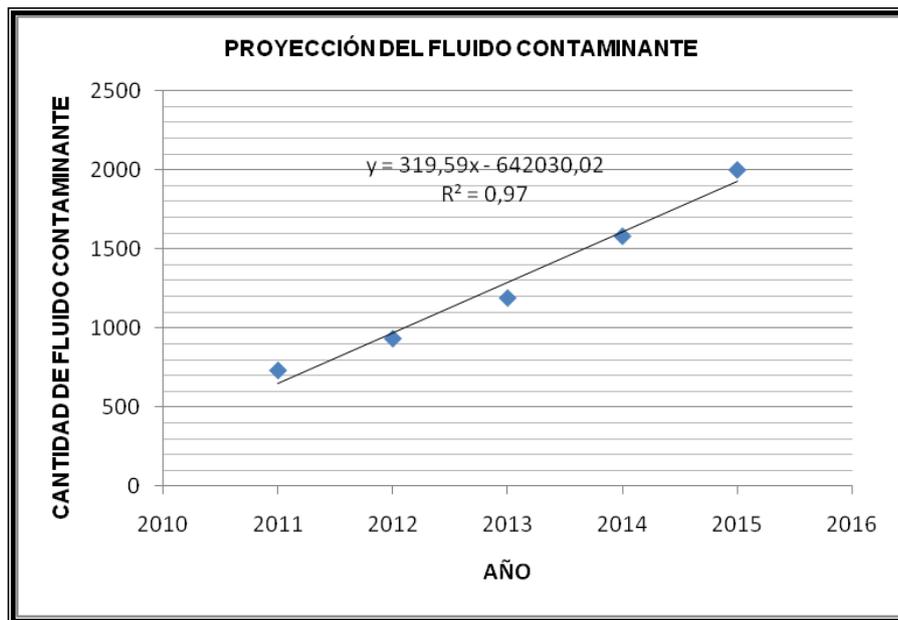


Figura 4.17: Proyección de la cantidad de fluido contaminante Quito Motors S.A.C.I.

*Interpretación:* La gráfica nos representa que la tendencia de la generación de fluidos contaminantes en Quito Motors S.A.C.I. es creciente ya que el crecimiento del campo automotor aumenta y esto genera mayor cantidad de fluidos contaminantes.

Para determinar que la proyección realizada es válida utilizamos la regresión lineal, cuya ecuación o forma general es:

$$y = mx - b \quad \text{Ec. 4.1}$$

Donde;  $y$  = Valores de la variable dependiente

$m$  = Pendiente de la línea de estimación de mejor ajuste

$x$  = Valores de la variable independiente

$b$  = Valor de intersección

Las ecuaciones para calcular los valores que no conocemos son las siguientes:

$$m = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{Ec. 4.2}$$

$$b = \frac{\sum y - m(\sum x)}{n} \quad \text{Ec. 4.3}$$

Obteniendo como resultado que la función es:  $y = 319,59x - 642030,02$

Para comprobar que la función es la adecuada necesitamos calcular el coeficiente de correlación  $R^2$ , teniendo en cuenta que estadísticamente si  $R^2 \cong 1$  la linealización está realizada correctamente, caso contrario es necesario buscar otro tipo de linealización de la función. Entonces:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad \text{Ec. 4.4}$$

Obteniendo como resultado que:  $R^2 \cong 0,97$

Por lo tanto la Ecuación obtenida y la linealización esta efectuada correctamente.

#### 4.2.3 Volúmenes de Fluidos Contaminantes generados por Ambandine S.A. sucursal Latacunga

Para el caso de Ambandine en Mazda talleres se logro determinar que la cantidad de fluidos contaminantes generados por la concesionaria es:

Tabla 4.10: Volúmenes de fluidos contaminantes Ambandine S.A.

FLUIDOS CONTAMINANTES	CANTIDAD MENSUAL
ACEITE LUBRICANTE	138 gal. (522,38 ltrs.)
LÍQUIDO DE FREÑOS	3,75 gal. (14,19 ltrs.)
LÍQUIDO REFRIGERANTE	3 gal. (11.35 ltrs.)

Como se dijo antes el líquido refrigerante es biodegradable y su cantidad es mínima no se lo va a considerar en las proyecciones. Respecto al líquido de frenos se conoce que se lo deposita en los mismos envases contenedores de aceite.

##### 4.2.3.1 Proyección del volumen de Fluido contaminante

Mediante información proporcionada por el personal administrativo de Ambandine sucursal Latacunga se logró determinar que el porcentaje de

crecimiento que ha tenido la empresa en talleres y mantenimientos es el siguiente:

Tabla 4.11: Crecimiento porcentual de Ambandine S.A.

AÑO	CAMBIOS DE ACEITE	DIFERENCIA PORCENTUAL
2008	400	0%
2009	694	73,50%
2010	829	19,45%

Realizando un promedio de la diferencia porcentual obtenida se puede determinar el factor que necesitamos para las proyecciones necesarias para la elaboración efectiva del estudio.

Obteniendo como resultado el **46,47%**

Hay que tomar en cuenta que los datos obtenidos son lo más aproximados posibles, y que la empresa se encuentra en funcionamiento no más de tres años en el sector y que la información recolectada solamente es referencial para proyectar las cantidades de desecho de aceite y residuos de la trampa de grasa.

Para los cálculos de la trampa de grasa se utiliza el mismo factor porcentual de crecimiento, ya que asumimos que la cantidad de residuos de la trampa de grasa aumenta proporcionalmente con respecto al incremento de los aceites

Las proyecciones se las van a realizar a cinco años considerando el factor calculado anteriormente.

Tabla 4.12: Proyección del fluido contaminante y grasas de la trampa Ambandine S.A.

AÑO	CANTIDAD DE FLUIDO CONTAMINANTE	CANTIDAD DE MATERIAL EN LA TRAMPA DE GRASA
	Galones/año	Libras/año
2011	1210,34	700,00
2012	1767,09	1022,00
2013	2579,95	1492,12
2014	3766,73	2178,49
2015	5498,76	3180,59

La cantidad del material recolectado por la trampa de grasa debe ser desechada mediante procedimientos adecuados especificados en el plan de manejo técnico del presente estudio.

A continuación presentamos la gráfica de la proyección de la cantidad de fluido contaminante en función de los cinco años próximos de funcionamiento.

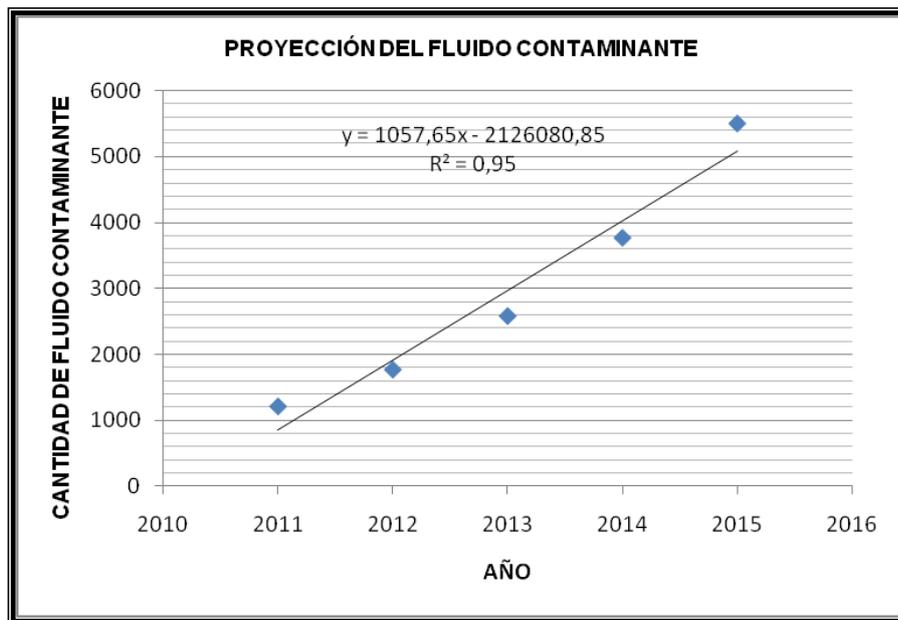


Figura 4.18: Proyección de la cantidad de fluido contaminante Ambandine S.A.

*Interpretación:* La gráfica nos representa que la tendencia de la generación de fluidos contaminantes en Ambandine S.A. es creciente ya que el crecimiento del campo automotor aumenta y esto genera mayor cantidad de fluidos contaminantes.

Para determinar que la proyección realizada es válida utilizamos la regresión lineal, cuya ecuación o forma general es:

$$y = mx - b \quad \text{Ec. 4.1}$$

- Donde;
- y = Valores de la variable dependiente
  - m = Pendiente de la línea de estimación de mejor ajuste
  - x = Valores de la variable independiente
  - b = Valor de intersección

Las ecuaciones para calcular los valores que no conocemos son las siguientes:

$$m = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{Ec. 4.2}$$

$$b = \frac{\sum y - m(\sum x)}{n} \quad \text{Ec. 4.3}$$

Obteniendo como resultado que la función es:  $y = 1057,65x - 2126080,85$

Para comprobar que la función es la adecuada necesitamos calcular el coeficiente de correlación  $R^2$ , teniendo en cuenta que estadísticamente si  $R^2 \cong 1$  la linealización está realizada correctamente, caso contrario es necesario buscar otro tipo de linealización de la función. Entonces:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad \text{Ec. 4.4}$$

Obteniendo como resultado que:  $R^2 \cong 0,95$

Por lo tanto la Ecuación obtenida y la linealización esta efectuada correctamente.

A continuación se presenta la gráfica de la proyección de la cantidad de residuos de la trampa de grasa función de los cinco años próximos de funcionamiento.

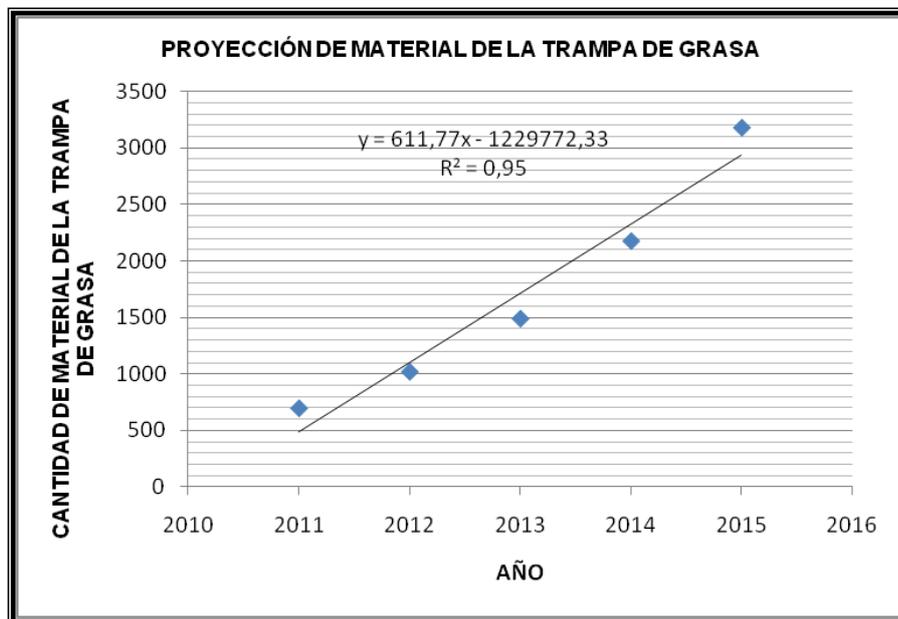


Figura 4.19: Proyección de la cantidad de material en la trampa de grasa Ambandine S.A.

*Interpretación:* La gráfica nos representa que la tendencia de la generación de fluidos contaminantes en Ambandine S.A. es directamente proporcional a la cantidad de residuos de la trampa de grasa, de decir, a mayor cantidad de fluidos contaminantes mas material en la trampa de grasa.

Para determinar que la proyección realizada es válida utilizamos la regresión lineal, cuya ecuación o forma general es:

$$y = mx - b \quad \text{Ec. 4.1}$$

Donde;         $y$  = Valores de la variable dependiente  
                  $m$  = Pendiente de la línea de estimación de mejor ajuste  
                  $x$  = Valores de la variable independiente  
                  $b$  = Valor de intersección

Las ecuaciones para calcular los valores que no conocemos son las siguientes:

$$m = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{Ec. 4.2}$$

$$b = \frac{\sum y - m(\sum x)}{n} \quad \text{Ec. 4.3}$$

Obteniendo como resultado que la función es:  $y = 611,77x - 1229772,33$

Para comprobar que la función es la adecuada necesitamos calcular el coeficiente de correlación  $R^2$ , teniendo en cuenta que estadísticamente si  $R^2 \cong 1$  la linealización está realizada correctamente, caso contrario es necesario buscar otro tipo de linealización de la función. Entonces:

$$R = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad \text{Ec. 4.4}$$

Obteniendo como resultado que:  $R^2 \cong 0,95$

Por lo tanto la Ecuación obtenida y la linealización esta efectuada correctamente.

### 4.3 Desechos sólidos contaminantes generados en los concesionarios de la ciudad de Latacunga

Durante las visitas realizadas a los concesionarios, se encontró que estos generan desechos sólidos contaminantes, los cuales son:

- Filtros de Aceite.
- Filtros de Combustible.
- Filtros de aire.
- Aserrín.
- Trapos.
- Cartones.
- Envases Plásticos.
- Envases Metálicos.

#### 4.3.1 Origen de los desechos sólidos contaminantes

**Filtros de Aceite:** Estos elementos son generados como producto de la sustitución de los filtros usados; generalmente, al realizar el cambio de aceite del motor de un automotor se reemplaza el filtro de aceite por uno nuevo, dando origen a este desecho.



Figura 4.20: Filtros de aceite

**Filtros de combustible:** Estos elementos se generan siempre que el mantenimiento programado lo requiera, dependiendo del vehículo, del combustible y de las condiciones del entorno. Pero generalmente se cambia cada 10000 Km.



Figura 4.21: Filtros de combustible

**Filtros de aire:** Estos son contaminantes siempre que tengan contacto con aceite o gasolina, y este residuo se genera al cambiar los filtros de aire. Según el mantenimiento programado se cambia cada 20000 Km.



Figura 4.22: Filtro de aire

**Aserrín:** El aserrín, consistente básicamente en viruta fina de madera, es ampliamente utilizado en los talleres automotrices como agente de limpieza cuando ocurre un derrame de aceite.



Figura 4.23: Aserrín

**Trapos:** Los trapos y residuos de tipo textil generados en los concesionarios, son utilizados para limpieza, que bien 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 de aceite y el aseo personal del operario.



Figura 4.24: Trapos

**Cartones:** Estos son utilizados como medio para captar los derrames protegiendo así al piso, y para evitar el contacto del técnico con el suelo, cuando éste ejecuta los trabajos. Cabe recalcar que todos los repuestos y suministros se reciben en cartones y pueden contaminarse.



Figura 4.25: Cartones

**Envases Plásticos:** En el caso de los concesionarios se contaminan por el mal uso de tinas al recolectar al aceite u otro tipo de fluidos contaminantes. Los envases plásticos que hayan contenido líquido de frenos y refrigerante son contaminados y en el mantenimiento programado en un concesionario se generan este tipo de desechos.



Figura 4.26: Envases Plásticos

**Envases Metálicos:** Son en su mayoría los que almacenan los fluidos contaminantes, sus dimensiones son de 55 galones, y se contaminan con aceite desde su envasado, hasta su reutilización como contenedores de fluidos contaminantes. También son contaminantes los aerosoles para limpieza de frenos, carburadores, tapicerías, engrasantes, etc.



Figura 4.27: Envases Metálicos

#### **4.3.2 Cantidad de desechos sólidos contaminantes**

La presente sección tiene por objetivo establecer la cantidad de residuos sólidos contaminados que se produce en los concesionarios de la ciudad de Latacunga.

Se encontró que en la mayoría de los casos, es difícil determinar la cantidad de desechos sólidos contaminantes exactamente ya que muchos de los elementos que no son contaminantes directos (cartones, filtros de cartón, papel) pueden contaminarse o no dependiendo del cuidado al clasificar y depositar los desechos. Esto representa un factor de incertidumbre para determinar la cantidad real de desechos contaminantes generados directamente por el proceso, que se producen en los establecimientos investigados.

No obstante, con el objetivo de no sobredimensionar los volúmenes de desechos contaminantes sólidos generados, se recopiló información que permitiera cuantificar los residuos en forma individual para la mayoría de los casos.

##### **4.3.2.1 Criterios de Cuantificación**

**a. Filtros de Aceite:** Para cuantificar los filtros de aceite generados en los establecimientos, se recopiló información respecto al número de cambios de aceite realizados en los concesionarios, el número de cambios realizados se ha tomado como equivalente al número de filtros usados generados.

**b. Filtros de combustible:** Para cuantificar los filtros de combustible, vamos a tomar referencia de los datos de adquisiciones en la bodega de repuestos, y en función de esto podemos determinar mensualmente un promedio de filtros de combustible.

**c. Filtros de aire:** En este caso de igual manera nos referiremos a los datos de adquisiciones en la bodega de repuestos, para poder determinar mensualmente un promedio de filtros de aire.

**d. Aserrín:** Para cuantificar el aserrín contaminado con fluidos contaminantes que se genera, se parte de la afirmación por parte de los técnicos de los concesionarios de que se utiliza entre 3 y 6 libras semanales (1,36 y 2,72 kg. respectivamente). El factor a utilizarse en la cuantificación de aserrín contaminado generado, es entonces 20 libras por cada 100 cambios de aceite.

**e. Trapos y residuos textiles:** La adquisición de trapos o residuos textiles se la realiza principalmente respecto a la cantidad de mantenimientos programados de cada concesionario, pero en nuestro caso para profundizar el estudio preferimos utilizar como referencia la cantidad en peso o unidades que el establecimiento adquiere mensualmente.

**f. Envases Plásticos:** Para nuestro caso en particular no se utilizan envases de aceite plásticos, pero los envases de líquido refrigerante y líquido de frenos si se utilizan y son desechos de plástico contaminados. Para cuantificar estos residuos nos referiremos a los datos de adquisiciones de la bodega de repuestos, para poder determinar la cantidad de envases plásticos contaminantes.

**g. Envases metálicos:** Para la cuantificación de los contenedores metálicos, solamente necesitaríamos conocer la cantidad de aceite que vamos a almacenar y relacionarlo con las dimensiones de los mismos. En cambio para los recipientes metálicos de aerosol nos referiremos a los datos de adquisiciones de la bodega de repuestos, para poder determinar la cantidad de envases metálicos contaminantes.

#### 4.3.2.2 Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Asiauto S.A.

Tabla 4.13 Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Asiauto S.A.

TIPO DE DESECHO CONTAMINANTE		CANTIDAD EN UNIDADES	CANTIDAD POR PESO	TOTAL
FILTROS DE ACEITE		80	-----	80 Unidades
FILTROS DE COMBUSTIBLE		30	-----	30 Unidades
FILTROS DE AIRE		20	-----	20 Unidades
ASERRÍN		-----	-----	
TRAPOS		120	-----	120 unidades
ENVASES PLÁSTICOS	REFRIGERANTE	1	-----	2 unidades
	LIQUIDO DE FRENOS	1	-----	
ENVASES METÁLICOS	LIMPIA FRENOS	60	-----	120 unidades (latas)
	LIMPIA CARBURADORES	60	-----	
	LIMPIA TAPICERÍAS	-----	-----	
	ENGRASANTES Y REMOVEDORES	LIMPIA FRENOS Y CARBURADOR	-----	
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	CARTÓN DEL FILTRO DE ACEITE, COMBUSTIBLE Y AIRE	130	25 libras	25 libras

Estos valores serán fundamentales para la selección adecuada de las dimensiones de los recolectores de desechos.

### 4.3.2.3 Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Quito Motors S.A.C.I.

Tabla 4.14 Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Quito Motors S.A.C.I.

TIPO DE DESECHO CONTAMINANTE		CANTIDAD EN UNIDADES	CANTIDAD POR PESO	TOTAL
FILTROS DE ACEITE		30 unidades	-----	30 unidades
FILTROS DE COMBUSTIBLE		20 unidades	-----	20 unidades
FILTROS DE AIRE		10 unidades	-----	10 unidades
ASERRÍN		-----	9 libras	9 libras
TRAPOS		-----	25 libras	25 libras
ENVASES PLÁSTICOS	REFRIGERANTE	10 envases	-----	20 unidades
	LIQUIDO DE FRENOS	10 envases	-----	
ENVASES METÁLICOS	LIMPIA FRENOS	35 latas	-----	80 unidades (latas)
	LIMPIA CARBURADORES	5 latas	-----	
	LIMPIA TAPICERÍAS	No aplica	-----	
	ENGRASANTES Y REMOVEDORES	40 latas	-----	
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	CARTÓN DEL FILTRO DE ACEITE, COMBUSTIBLE Y AIRE	-----	30 libras	30 libras

Estos valores serán fundamentales para la selección adecuada de las dimensiones de los recolectores de desechos.

#### 4.3.2.4 Cantidad de desechos sólidos contaminantes en Ambandine S.A.

Tabla 4.15 Cantidad de desechos contaminantes sólidos en Ambandine S.A.

TIPO DE DESECHO CONTAMINANTE		CANTIDAD EN UNIDADES	CANTIDAD POR PESO	TOTAL
FILTROS DE ACEITE		85	-----	80 Unidades
FILTROS DE COMBUSTIBLE		25	-----	25 Unidades
FILTROS DE AIRE		25	-----	25 Unidades
ASERRÍN		-----	22 libras	22 libras
TRAPOS		-----	40 libras	120 unidades
ENVASES PLÁSTICOS	REFRIGERANTE	2	-----	2 unidades
	LIQUIDO DE FRENOS	2	-----	
ENVASES METÁLICOS	LIMPIA FRENOS	70	-----	120 unidades (latas)
	LIMPIA CARBURADORES	40	-----	
	LIMPIA TAPICERÍAS	-----	-----	
	ENGRASANTES Y REMOVEDORES	10	-----	
ENVASES DE PAPEL O CARTÓN	CARTÓN DEL FILTRO DE ACEITE, COMBUSTIBLE Y AIRE	-----	30 libras	30 libras

Estos valores serán fundamentales para la selección adecuada de las dimensiones de los recolectores.

#### 4.4 Determinación del impacto ambiental producido por los concesionarios de la ciudad de Latacunga

##### 4.4.1 Resultados Obtenidos en Asiauto S.A.

##### 4.4.1.1 Resultados de aguas residuales

Tabla 4.16: Informe de Análisis de aguas residuales Asiauto S.A.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MÉTODO
TPH	%(P/P)	3,14	-----	EPA8440
DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /litro	958	120	MAM-38/ APHA5210B
DQO	mgO <sub>2</sub> /litro	3998	240	MAM-23/APHA 5220C
TPH	mg/litro	839,48	20	MAM-39/EPA 418,1
pH	-----	6,7	5---9	MAM- 34/APHA4500 H+B

Los resultados de los exámenes de las muestras para evaluar el grado de contaminación que ocasiona el desecho de estas aguas residuales al ecosistema fueron proporcionados por La facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, y al observar los resultados se puede obtener el siguiente diagnóstico:

- En los análisis de Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) los resultados del análisis de las muestras nos refleja que los resultados exceden considerablemente al límite máximo permisible mediante el método MAM-38/ APHA5210B<sup>25</sup>.
- En los análisis de Demanda Química de oxígeno (DQO), los resultados del análisis de las muestras indica que la muestra está totalmente fuera

<sup>25</sup> Standard Methods for the examination of wather & waste wather AHPA, AWWA, WEF; Edición 21, sección 8-1, págs. 279-326

de norma ya que los resultados exceden aproximadamente 17 veces a los límites permisibles mediante el método MAM-23/APHA 5220C.

- El más importante de los exámenes analizados es el de Hidrocarburos totales de petróleo (TPH), ya que los hidrocarburos de petróleo son los contaminantes más prominentes en una industria automotriz y en nuestro caso un taller de servicio de un concesionario, ese diagnóstico permite relacionar el cuidado que se tiene respecto al desechar lubricantes o gasolinas.

Cabe recalcar que la muestra recolectada puede variar los resultados dependiendo si hubo algún tipo de accidente laboral con derrames de componentes hidrocarbúricos, por lo que es necesario seguir recolectando muestras cada 2 meses para poder establecer conclusiones más acertadas. Los resultados se obtuvieron mediante el método MAM-39/EPA 418,1.

- El análisis del potencial de Hidrógeno (pH): simplemente es referencial para el cumplimiento de normas, ya que si el potencial de hidrógeno está fuera de los límites máximos permisibles solo resecan la piel del ser humano pero no producen daños directos a la fauna y flora o al ecosistema de las vías fluviales, pero en nuestro caso el potencial de Hidrógeno si se encuentra dentro de los límites máximos permisibles. Estos resultados de pH se obtuvieron mediante el método MAM-34/APHA 4500 H+B.

NOTA: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el cliente y entregado al OSP<sup>26</sup>.

#### **4.4.1.2 Resultados de Fluidos contaminantes**

Los resultados de los exámenes de las muestras de aceite tomados en Asiauto S.A. fueron analizados en el Laboratorio de Petróleos dentro del departamento de ingeniería química de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. El laboratorio funciona aproximadamente durante quince años lo cual garantiza que los resultados de las muestras pueden ser utilizados para fines de diagnósticos

---

<sup>26</sup> OSP: Laboratorio de control y calidad de aguas contaminadas, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

reales y cuadros comparativos del aceite nuevo con el usado. Para esto presentamos la siguiente tabla de los resultados:

**Tabla 4.17: Referencia para análisis de muestras de aceite**

**Fuente:** Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact). 2000. "Estudio de viabilidad de la eliminación adecuada del aceite automotor usado generado en la ciudad de Quito." Quito, Ecuador: pág. 52; Corporación Oikos. 1998. "Estudio de factibilidad para el re-refinamiento de aceites usados en Cuenca." Final Report. Cuenca, Ecuador, pág. 90.

PROPIEDADES Y CONTENIDO	QUITO (SWISSCONTACT)		CUENCA (ETAPA)		
	MÍNIMO	MÁXIMO	ACEITE USADO 1	ACEITE USADO 2	ACEITE USADO 3
°API	27,3	22			
Color, ASTM D-1500			>8	>8	>8
Gravedad Específica	0,891	0,922	0,8871 20/4°C	0,9062 20/4°C	0,9074 20/4°C
Viscosidad a 40°C	268,0 SSU 58,3 CST	549,0 SSU 120,5 CST	152,7 CST @ 40°C	148,6 CST @ 40°C	117,4 CST @ 40°C
Viscosidad a 100°C	56,4 SSU 9,2 CST	71,2 SSU 13,1 CST	15,5 CST @ 100°C	16,2 CST @ 100°C	15,9 CST @100°C
Índice de Viscosidad	127	196	102,7	111,2	127,9
Flash Point (°C)			145	88	166
Cenizas %	1,02	2,41	0	0,006	0,006
Pentane insol. % weight			0,42	0,24	0,97
Toluene insol. % weight			0,13	1,4	0,22
Neutralización No. mg KOH/g			0,912	0,896	0,995
Agua %	0,05	4,0	0	0	0

Tabla 4.18: Reporte de análisis de muestra de aceite de Asiauto S.A.

ENSAYO	NORMA	VALOR MEDIDO	RANGO ADECUADO
MUESTRAS		LPM014-EN	
Viscosidad cinemática a 40°C (cts.)	INEN 810	138,90	145,50 – 137,50
Viscosidad cinemática a 100°C (cts.)	INEN 810	16,10	22,50 – 15,00
Índice de Viscosidad	ASTM D-2270	122,00	115,00 – 130,00
Punto de Inflamación (°C)	INEN 1493	207,00	189,00
Cenizas Sulfatadas (%P)	ASTM D-2896	0,79	0.47

Todos los valores de los resultados obtenidos demuestran que el aceite utilizado por la empresa (Motorcraft) es un excelente lubricante ya que después de los 5000 Km. Que es la cantidad que acostumbra la empresa a realizar los cambios de aceite en mantenimientos programados, este lubricante sigue en los rangos de servicio adecuado para que pueda lubricar al motor de combustión interna.

Hay que tomar en cuenta que las muestras recolectadas contienen mezclados diferentes aceites de la misma marca, ya que para motor en mantenimiento se utiliza el SAE 5w30, SAE 15w40, SAE 20w50. Estos aceites se utilizan dependiendo del tipo de vehículo ya que los diferentes modelos de la marca utilizan las denominaciones SAE nombradas.

Por lo tanto los rangos adecuados pueden variar dependiendo del aceite que se haya utilizado, por lo cual se recomienda que se almacene por separado cada uno de estos aceites de ser posible para poder determinar valores más precisos.

El porcentaje de cenizas sulfatadas no es el adecuado debido a que ese factor va a depender del estado del motor de donde se haya recolectado la muestra y del combustible que se use en ese motor por lo que se considera esta información como irrelevante.

#### 4.4.2 Resultados Obtenidos en Quito Motors S.A.C.I.

##### 4.4.2.1. Resultados de Aguas residuales

Tabla 4.19: Informe de Análisis de aguas residuales Quito Motors S.A.C.I.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MÉTODO
TPH	%(P/P)	2,89	-----	EPA8440
DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /litro	712	120	MAM-38/ APHA5210B
DQO	mgO <sub>2</sub> /litro	2845	240	MAM-23/APHA 5220C
TPH	mg/litro	522,36	20	MAM-39/EPA 418,1
Ph	-----	7,2	5---9	MAM- 34/APHA4500 H+B

Los resultados de los exámenes de las muestras para evaluar el grado de contaminación que ocasiona el desecho de estas aguas residuales al ecosistema fueron proporcionados por La facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, y al observar los resultados se puede obtener el siguiente diagnóstico:

- En los análisis de Demanda bioquímica de oxígeno ( $DBO_5$ ) los resultados del análisis de las muestras nos refleja que los resultados exceden considerablemente al límite máximo permisible, es decir, que el límite de contaminación es demasiado elevado. mediante el método MAM-38/APHA5210B<sup>27</sup>.
- En los análisis de Demanda Química de oxígeno (DQO), los resultados del análisis de las muestras indica que la muestra está totalmente fuera de norma ya que los resultados exceden aproximadamente 12 veces a los límites permisibles mediante el método MAM-23/APHA 5220C.
- El más importante de los exámenes analizados es el de Hidrocarburos totales de petróleo (TPH), ya que los hidrocarburos de petróleo son los contaminantes más prominentes en una industria automotriz y en nuestro caso un taller de servicio de un concesionario, ese diagnóstico permite relacionar el cuidado que se tiene respecto al desechar lubricantes o gasolinas.

Cabe recalcar que la muestra recolectada puede variar los resultados dependiendo si hubo algún tipo de accidente laboral con derrames de componentes hidrocarburíferos, por lo que es necesario seguir recolectando muestras cada 2 meses para poder establecer conclusiones más acertadas. Los resultados se obtuvieron mediante el método MAM-39/EPA 418,1.

- El análisis del potencial de Hidrógeno (pH): simplemente es referencial para el cumplimiento de normas, ya que si el potencial de hidrógeno está fuera de los límites máximos permisibles solo resecan la piel del ser humano pero no producen daños directos a la fauna y flora o al

---

<sup>27</sup> Standard Methods for the examination of water & waste water AHPA, AWWA, WEF; Edición 21, sección 8-1, pág. 279-326

ecosistema de las vías fluviales, pero en nuestro caso el potencial de Hidrógeno si se encuentra dentro de los límites máximos permisibles. Estos resultados de pH se obtuvieron mediante el método MAM-34/APHA 4500 H+B.

NOTA: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el cliente y entregado al OSP.

#### 4.4.2.2 Resultados de Fluidos contaminantes

Los resultados de los exámenes de las muestras de aceite tomados en Quito Motors S.A.C.I. Sucursal Latacunga fueron analizados en el Laboratorio de Petróleos dentro del departamento de ingeniería química de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. El laboratorio funciona aproximadamente durante quince años lo cual garantiza que los resultados de las muestras pueden ser utilizados para fines de diagnósticos reales. Para esto presentamos la siguiente tabla de los resultados:

**Tabla 4.20: Referencia para análisis de muestras de aceite**

**Fuente:** Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact). 2000. "Estudio de viabilidad de la eliminación adecuada del aceite automotor usado generado en la ciudad de Quito." Quito, Ecuador: pág. 52; Corporación Oikos. 1998. "Estudio de factibilidad para el re-refinamiento de aceites usados en Cuenca." Final Report. Cuenca, Ecuador, pág. 90.

PROPIEDADES Y CONTENIDO	QUITO (SWISSCONTACT)		CUENCA (ETAPA)		
	MÍNIMO	MÁXIMO	ACEITE USADO 1	ACEITE USADO 2	ACEITE USADO 3
°API	27,3	22			
Color, ASTM D-1500			>8	>8	>8
Gravedad Especifica	0,891	0,922	0,8871 20/4°C	0,9062 20/4°C	0,9074 20/4°C
Viscosidad a 40°C	268,0 SSU 58,3 CST	549,0 SSU 120,5 CST	152,7 CST @ 40°C	148,6 CST @ 40°C	117,4 CST @ 40°C
Viscosidad a 100°C	56,4 SSU 9,2 CST	71,2 SSU 13,1 CST	15,5 CST @ 100°C	16,2 CST @ 100°C	15,9 CST @100°C
índice de Viscosidad	127	196	102,7	111,2	127,9
Flash Point (°C)			145	88	166
Cenizas %	1,02	2,41	0	0,006	0,006
Pentane insol. % weight			0,42	0,24	0,97
Toluene insol. % weight			0,13	1,4	0,22
Neutralización No. mg KOH/g			0,912	0,896	0,995
Agua %	0,05	4,0	0	0	0

Tabla 4.21: Reporte de análisis de muestra de aceite de Quito Motors S.A.C.I.

ENSAYO	NORMA	VALOR MEDIDO	RANGO ADECUADO
MUESTRAS		LPM014-EN	
Viscosidad cinemática a 40°C (cts.)	INEN 810	142,00	145,50 – 137,50
Viscosidad cinemática a 100°C (cts.)	INEN 810	18,70	22,50 – 15,00
Índice de Viscosidad	ASTM D-2270	119,00	115,00 – 130,00
Punto de Inflamación (°C)	INEN 1493	214,00	189,00
Cenizas Sulfatadas (%P)	ASTM D-2896	0,65	0.70

Todos los valores de los resultados obtenidos demuestran que el aceite utilizado por la empresa (Motorcraft) es un excelente lubricante ya que después de los 5000 Km. Que es la cantidad que acostumbra la empresa a realizar los cambios de aceite en mantenimientos programados, este lubricante sigue en los rangos de servicio adecuado para que pueda lubricar al motor de combustión interna.

Hay que tomar en cuenta que las muestras recolectadas contienen mezclados diferentes aceites de la misma marca, ya que para motor en mantenimiento se utiliza el SAE 5w30, SAE 15w40, SAE 20w50. Estos aceites se utilizan dependiendo del tipo de vehículo ya que los diferentes modelos de la marca utilizan las denominaciones SAE nombradas.

Por lo tanto los rangos adecuados pueden variar dependiendo del aceite que se haya utilizado, por lo cual se recomienda que se almacene por separado cada uno de estos aceites de ser posible para poder determinar valores más precisos.

El porcentaje de cenizas sulfatadas no es el adecuado debido a que ese factor va a depender del estado del motor de donde se haya recolectado la muestra y del combustible que se use en ese motor por lo que se considera esta información como irrelevante.

#### 4.4.3 Resultados Obtenidos en Ambandine S.A.

##### 4.4.3.1 Resultados de aguas residuales

Tabla 4.22: Informe de Análisis de aguas residuales Ambandine S.A.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MÉTODO
TPH	%(P/P)	3,12	-----	EPA8440
DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /litro	150	120	MAM-38/ APHA5210B
DQO	mgO <sub>2</sub> /litro	526	240	MAM-23/APHA 5220C
TPH	mg/litro	15,89	20	MAM-39/EPA 418,1
pH	-----	8	5---9	MAM- 34/APHA4500 H+B

Los resultados de los exámenes de las muestras para evaluar el grado de contaminación que ocasiona el desecho de estas aguas residuales al ecosistema fueron proporcionados por La facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, y al observar los resultados se puede obtener el siguiente diagnóstico:

- En los análisis de Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) los resultados del análisis de las muestras nos refleja que los resultados exceden de manera mínima al límite máximo permisible, es decir, que el límite de contaminación no es demasiado elevada ya que estas instalaciones si tienen la trampa de grasa y es evidente que esto reduce considerablemente la contaminación. El análisis de efectuó mediante el método MAM-38/ APHA5210B<sup>28</sup>.
- En los análisis de Demanda Química de oxígeno (DQO), los resultados del análisis de las muestras indica que la muestra está fuera de norma ya

<sup>28</sup> Standard Methods for the examination of wather & waste wather AHPA, AWWA, WEF; Edición 21, sección 8-1, pág. 279-326

que los resultados exceden aproximadamente 2 veces a los límites permisibles mediante el método MAM-23/APHA 5220C.

- El más importante de los exámenes analizados es el de Hidrocarburos totales de petróleo (TPH), ya que los hidrocarburos de petróleo son los contaminantes más prominentes en una industria automotriz y en nuestro caso un taller de servicio de un concesionario, ese diagnóstico permite relacionar el cuidado que se tiene respecto al desechar lubricantes o gasolinas.

Cabe recalcar que la muestra recolectada puede variar los resultados dependiendo si hubo algún tipo de accidente laboral con derrames de componentes hidrocarburíferos, por lo que es necesario seguir recolectando muestras cada 2 meses para poder establecer conclusiones más acertadas. Pero ventajosamente para nuestro caso los resultados del análisis si se encuentran bajo el límite permitido, esto se consigue debido a la trampa de grasa la cual es fundamental para reducir la contaminación en talleres donde se realice cambios de aceite y se trabaje con desechos aceitosos peligrosos. Los resultados se obtuvieron mediante el método MAM-39/EPA 418,1.

- El análisis del potencial de Hidrógeno (pH): simplemente es referencial para el cumplimiento de normas, ya que si el potencial de hidrógeno está fuera de los límites máximos permisibles solo resecan la piel del ser humano pero no producen daños directos a la fauna y flora o al ecosistema de las vías fluviales, pero en nuestro caso el potencial de Hidrógeno si se encuentra dentro de los límites máximos permisibles pero está demasiado elevado, y esto se debe a que tienen mucha cantidad de detergentes las muestras por lo que se presume que el agua residual tiene mucho detergente o jabón cuando se lavan los vehículos para la entrega al cliente. Estos resultados de pH se obtuvieron mediante el método MAM-34/APHA 4500 H+B.

NOTA: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el cliente y entregado al OSP.

#### 4.4.3.2 Resultados de Fluidos contaminantes

Los resultados de los exámenes de las muestras de aceite tomados en Ambandine, Sucursal Latacunga; fueron analizados en el Laboratorio de Petróleos dentro del departamento de ingeniería química de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. El laboratorio funciona aproximadamente durante quince años lo cual garantiza que los resultados de las muestras pueden ser utilizados para fines de diagnósticos reales y cuadros comparativos del aceite nuevo con el usado. Para esto presentamos la siguiente tabla de los resultados:

**Tabla 4.23: Referencia para análisis de muestras de aceite**

**Fuente:** Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact). 2000. "Estudio de viabilidad de la eliminación adecuada del aceite automotor usado generado en la ciudad de Quito." Quito, Ecuador: pág. 52; Corporación Oikos. 1998. "Estudio de factibilidad para el re-refinamiento de aceites usados en Cuenca." Final Report. Cuenca, Ecuador, pág. 90.

PROPIEDADES Y CONTENIDO	QUITO (SWISSCONTACT)		CUENCA (ETAPA)		
	MÍNIMO	MÁXIMO	ACEITE USADO 1	ACEITE USADO 2	ACEITE USADO 3
°API	27,3	22			
Color, ASTM D-1500			>8	>8	>8
Gravedad Específica	0,891	0,922	0,8871 20/4°C	0,9062 20/4°C	0,9074 20/4°C
Viscosidad a 40°C	268,0 SSU 58,3 CST	549,0 SSU 120,5 CST	152,7 CST @ 40°C	148,6 CST @ 40°C	117,4 CST @ 40°C
Viscosidad a 100°C	56,4 SSU 9,2 CST	71,2 SSU 13,1 CST	15,5 CST @ 100°C	16,2 CST @ 100°C	15,9 CST @100°C
índice de Viscosidad	127	196	102,7	111,2	127,9
Flash Point (°C)			145	88	166
Cenizas %	1,02	2,41	0	0,006	0,006
Pentane insol. % weight			0,42	0,24	0,97
Toluene insol. % weight			0,13	1,4	0,22
Neutralización No. mg KOH/g			0,912	0,896	0,995
Agua %	0,05	4,0	0	0	0

Tabla 4.24: Reporte de análisis de muestra de aceite de Ambandine S.A.

ENSAYO	NORMA	VALOR MEDIDO	RANGO ADECUADO
MUESTRAS		LPM014-EN	
Viscosidad cinemática a 40°C (cts.)	INEN 810	139,00	145,50 – 137,50
Viscosidad cinemática a 100°C (cts.)	INEN 810	15,50	22,50 – 15,00
Índice de Viscosidad	ASTM D-2270	125,00	115,00 – 130,00
Punto de Inflamación (°C)	INEN 1493	201,00	189,00
Cenizas Sulfatadas (%P)	ASTM D-2896	0,75	0.70

Todos los valores de los resultados obtenidos demuestran que el aceite utilizado por la empresa (Valvoline) es un excelente lubricante ya que después de los 5000 Km. Que es la cantidad que acostumbra la empresa a realizar los cambios de aceite en mantenimientos programados, este lubricante sigue en los rangos de servicio adecuado para que pueda lubricar al motor de combustión interna.

Hay que tomar en cuenta que las muestras recolectadas contienen mezclados diferentes aceites de la misma marca, ya que para motor en mantenimiento se utiliza el, SAE 10w30, SAE 15w40. Estos aceites se utilizan dependiendo del tipo de vehículo ya que los diferentes modelos de la marca utilizan las denominaciones SAE nombradas.

Por lo tanto los rangos adecuados pueden variar dependiendo del aceite que se haya utilizado, por lo cual se recomienda que se almacene por separado cada uno de estos aceites de ser posible para poder determinar valores más precisos.

El porcentaje de cenizas sulfatadas no es el adecuado debido a que ese factor va a depender del estado del motor de donde se haya recolectado la muestra y del combustible que se use en ese motor por lo que se considera esta información como irrelevante.

## **CAPÍTULO 5**

### **PLAN TÉCNICO PARA EL MANEJO DE DESECHOS CONTAMINANTES DE LOS CONCESIONARIOS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**

#### **5.1 Introducción**

Las agencias automotrices, para este caso los concesionarios de la ciudad de Latacunga, generan desechos y residuos contaminantes peligrosos y no peligrosos en las actividades que realizan.

Fundamentalmente en las concernientes a los servicios de mantenimiento preventivo o programado que prestan a los vehículos automotores de sus clientes, en estos servicios se emplean sustancias consideradas peligrosas, como son algunos consumibles, principalmente aceite lubricante, que al desecharse da origen a un residuo peligroso, que debe ser manejado, almacenado y dispuesto, de acuerdo a las exigencias normativas vigentes.

Las leyes Nacionales Medio Ambientales como la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria; establecen normas, leyes y procedimientos para el manejo, almacenamiento, disposición y transporte de los desechos contaminantes. Para cumplir con este reglamento es necesario tener un plan técnico de manejo de los mismos, independientemente de la cantidad de desechos que se produzcan ya sean fluidos o desechos sólidos contaminantes.

La responsabilidad del seguimiento en la ejecución del presente Plan de Manejo, estará a cargo del titular de la Gerencia de Servicios y del Jefe del Taller, quienes serán los encargados de cuidar su debido cumplimiento.

#### **5.2 Objetivo**

Minimizar la generación de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, así como su manejo integral, implementando medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos desde la perspectiva

ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; alentando la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr una administración integral de los residuos, que sea económicamente viable.

### **5.3 Alcance**

Este plan de manejo técnico de los desechos abarca a todos los actores e involucrados en el presente estudio, es decir, a los concesionarios de la ciudad de Latacunga, analizados como generadores y gestores.

### **5.4 Procedimientos para minimizar la generación de desechos peligrosos**

Siendo uno de los propósitos del plan de manejo, minimizar la generación de residuos peligrosos, las consideraciones que a continuación se citan deberán ser implementadas, con lo cual se reducirá sensiblemente el volumen de dichos residuos, con el consecuente ahorro económico.

#### **5.4.1 Adquisición de insumos y repuestos**

- Toda sustancia peligrosa que se adquiera, como son: aceites lubricantes, líquido de frenos, anticongelante, líquidos comprimidos en general, desengrasantes, solventes, etc. Deberán contar con la hoja de datos de seguridad, en idioma español.
- Se deberá procurar adquirir productos de la menor toxicidad posible, actualmente la mayoría de anticongelantes o refrigerantes utilizados en los concesionarios son biodegradables.
- En el caso de los aceites lubricantes adquirir productos a granel, en contenedores de capacidad de 55 galones (210 litros), evitando el uso de envases plásticos.
- Evaluar la posibilidad de vender aceites sintéticos u otros tipos de sustitutos debido a que el desgaste de aceites sintéticos es menor y la sustitución del mismo es en mayor intervalo de tiempo, reduciendo así la generación del aceite lubricante usado.

#### **5.4.2 Suministro de insumos y repuestos**

- Todo repuesto y material que requiera el personal del taller mecánico automotriz, deberá ser suministrado por el encargado del almacén o bodega de repuestos y suministros.
- Los suministros o repuestos que se requieran deben ser entregados sin envoltura o empaque y en presencia del técnico a quien se le hace la entrega.
- Las envolturas y empaques de los insumos y repuestos, deberán quedarse dentro de la bodega o almacén de repuestos, de manera ordenada. Clasificándolos según el tipo de material (cartón, plástico, otros), de esta manera evitamos que estos desechos se contaminen con fluidos en las funciones diarias del taller.
- Las cajas de cartón deberán desensamblarse para ocupar menos espacio.
- En caso de no tener instalaciones de bombeo del aceite, deberá entregarse a granel cuando se requiera un cambio de aceite, en recipientes con tapa que lleven el volumen específico a emplear, estos recipientes están bajo resguardo del técnico y deberán mantenerse limpios.
- En el caso de tener instalaciones de bombeo para el aceite, mantener precauciones de la presión a la que se trabaja para evitar derrames y suministrar la cantidad adecuada sin excedentes.
- Los únicos materiales que se suministran en sus envases correspondientes son: anticongelante o refrigerante, líquido de frenos, aerosoles en general.
- En el caso de textiles emplear franelas, trapos o huaípe, evitando que desprendan pelusa. La cantidad que se suministra a cada técnico debe ser reducida en función de la necesidad del trabajo a realizarse, evitando excesos que podrían convertirse en desechos peligrosos.

#### **5.4.3 Operaciones en el taller**

- Hay que tener como primicia que toda actividad que se realice dentro del taller mecánico, deberá generar el mínimo de residuos peligrosos.

- Cuando un vehículo presente fugas de algún fluido contaminante, colocar una charola para la captación de derrames y depositar lo recolectado en el recipiente de almacenamiento correspondiente.
- Se debe evitar utilizar cartones y emplear aserrín en las operaciones de limpieza de aceite, ya que ello generará un mayor volumen de residuos peligrosos.
- Durante los cambios de aceite, se deberá evitar que el aceite usado caiga al piso, utilizando preferentemente los dispositivos que permiten captar el aceite directamente del cárter del automotor sujeto al cambio.
- No mezclar los aceites lubricantes usados con compuestos halogenados (clorados), solventes, pinturas, refrigerantes debido a que esta mezcla puede contaminarlos con cloro o PCB's, lo cual podría originar como resultado un desecho peligroso y debe tratarse bajo la correspondiente normativa.
- El filtro usado de aceite deberá escurrirse y colocarse en el recipiente específico para este desecho.
- Los filtros de aire se considerarían peligrosos si se contaminan con aceite por lo que se debe evitar contaminarlos.
- Las bujías deben limpiarse con franela o trapo y manejarse como residuo no peligroso. El trapo o franela empleada se manejará como desecho contaminante una vez alcance el volumen de impregnación del residuo.
- El filtro de gasolina usado, por la presencia del inflamable es contaminante y hay que depositarlo en un recipiente con desechos de la misma compatibilidad.
- Los recipientes vacíos de aerosoles utilizados en distintas operaciones en el taller, tienen que depositarse en un recipiente con desechos similares para posible reciclaje.
- Para el lavado de las partes metálicas, es conveniente emplear los sistemas en donde se mantiene en recirculación la solución desengrasante. Esto permite reducir la cantidad de residuos peligrosos.
- Se debe evitar limpiar partes metálicas contaminadas empleando agua corriente y detergentes, ya que esto da origen a un problema de contaminación del agua.

- Realizar los correspondientes análisis de la concentración de contaminantes encontrados en los fluidos contaminantes y tener un especial cuidado con aquellos que no cumplan con los límites permisibles para ser aprovechados energéticamente.

Tabla 5.1 Referencia de concentración permitida de fluidos contaminantes

CONTAMINANTE	ORIGEN	RANGO DE CONCENTRACIÓN (PPM)
Ba	aditivos detergente	< 100
Ca	aditivos detergente	1.000-3.000
Pb	gasolina plomada/desgaste de cojinetes	100-1.000
Mg	aditivos detergente	100-500
Zn, P	antioxidante/aditivos antidesgaste	500-1.000
Fe, Cr, Ni	desgaste del motor	Residuos
Al, Cu, Sn	desgaste de cojinetes	Residuos
Cl*	aditivos/gasolina plomada	ca. 300
Si	aditivos/agua	50-100
S	aceite base/productos de combustión	0,2-1%
H <sub>2</sub> O	Combustión	5-10%
HC livianos	dilución de combustible	5-10%
PAH	combustión incompleta	<1.000

## 5.5 Planes de capacitación

A continuación indicamos el listado de los cursos que deben ser tomados obligatoriamente por todos los actores del manejo integral de los desechos contaminantes usados de la ciudad de Latacunga:

- Manejo de Fluidos contaminantes de un automotor.<sup>29</sup>
- Primeros Auxilios.<sup>30</sup>
- Planes de Contingencia.<sup>31</sup>
- Transporte y manejo de sustancias peligrosas.<sup>32</sup>

Las personas que tomen estos cursos estarán en capacidad de manejar correctamente los desechos contaminantes producidos por los concesionarios.

<sup>29</sup> Manejo de aceites lubricantes usados: Anexo 4

<sup>30</sup> Primeros Auxilios: Anexo 4

<sup>31</sup> Planes de Contingencia: Anexo 4

<sup>32</sup> Transporte y manejo de sustancias peligrosas: Anexo 4

## **5.6 Procedimientos para la disposición, almacenamiento, recolección y transporte de fluidos contaminantes**

### **5.6.1 Consideraciones para los centros de acopio**

#### a. Área del cambio de aceite

- Los pisos deben ser de material impermeable (asfalto o cemento), con la finalidad de evitar contaminación del suelo y fuente de aguas subterráneas y de lo posible, que no posean grietas o defectos que impidan su limpieza.
- No debe tener conexión con el sistema de drenaje.
- Esta área debe encontrarse correctamente cubierta con techo.
- Debe tener ventilación adecuada (sea natural o artificial).
- Estar libre de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y de personas.
- El área debe estar correctamente identificada.

#### b. Dispositivos Utilizados en el Manejo de Aceites Usados

- Utilizar una manguera por gravedad o bombeo, con la finalidad de que el aceite lubricante usado proveniente del motor vaya al recipiente sin que se derrame.
- Utilizar un embudo para evitar derrames en la zona de trabajo.

#### c. Recipientes

- Elaborados con materiales que resisten a los hidrocarburos.
- Que cuenten con las respectivas agarraderas.
- Que tengan un mecanismo que se asegure que en el trasvasado de los aceites lubricantes usados al tanque de almacenamiento se lo realice sin derrames o goteos.

#### d. Lugar de Almacenamiento

- Que se encuentre correctamente identificado.

- Que facilite la carga y descarga del aceite lubricante usado por parte del transportador.
- Que no tenga ninguna conexión con el alcantarillado.
- Que tenga la correspondiente ventilación (sea natural o forzada).
- Los pisos deben ser construidos en material impermeable (asfalto o cemento), con la finalidad de evitar contaminación del suelo y fuente de aguas subterráneas y de lo posible, que no posean grietas o defectos que impidan su limpieza.

#### e. Extintores

- El centro de acopio debe tener extintores con una capacidad mínima de 20 libras de polvo químico seco o un extintor de CO<sub>2</sub>.
- Deben ser recargados por lo menos una vez con periodicidad anual y su etiqueta debe ser legible.
- La distancia entre el extintor y el centro de acopio no debe ser mayor a 10 metros.

#### f. Tanques de Almacenamiento

- Deben estar elaborados en material que sea resistente a los hidrocarburos tal como el acero y que esté libre de corrosión.
- Debe tener una capacidad máxima de 264 galones.
- Los materiales con los que se fabrican estos tanques no deben ser susceptibles a la corrosión.
- Deben permitir el fácil bombeo hacia la unidad de transporte, con la finalidad de que no hayan derrames, goteos o fugas.
- Estos tanques deben estar correctamente etiquetados de acuerdo a la norma INEN 2266 e INEN 2288.
- El tanque debe contener la fecha última de limpieza e inspección.
- El tanque debe garantizar la confinación total del aceite usado.
- Debe contar con un sistema de filtración en la boca del tanque con la finalidad de evitar el ingreso de partículas con dimensiones superiores a 5 milímetros.

#### g. Recipientes para el Drenaje de Filtro

- Debe tener una capacidad de 5 galones con una malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.
- Debe tener agarraderas con la finalidad de asegurar que no hayan goteos, derrames o fugas.
- Debe contar con un mecanismo que asegure el trasvasado de aceites usados al tanque evitando goteos, derrames o fugas.

#### h. Equipos de Protección Personal

- Gafas de seguridad.
- Zapatos antideslizantes.
- Overol o ropa especial de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.

### **5.6.2 Consideraciones para el Centro de Almacenamiento**

#### a. Tanques Superficiales

- Deben estar fabricados en láminas metálicas las mismas que sean resistentes a la acción de hidrocarburos y libres de corrosión y deben poseer una capacidad mínima de 2000 galones.
- Deben estar identificados y etiquetados de acuerdo a la norma INEN 2266 e INEN 2288.
- Si los tanques son verticales, el fondo de los mismos debe ser inspeccionado con periodicidad de cinco años.
- El tanque debe tener la fecha de la última inspección y limpieza.
- Los sitios de almacenamiento de aceite lubricante usado deben tener suficiente ventilación con la finalidad de que no exista concentración de gases que son provenientes del aceite lubricante usado.
- Garantizar la confinación total del aceite lubricante usado que se encuentra almacenado.

- Los tanques superficiales deben poseer un sistema de filtración instalado en la boca del tanque para evitar el ingreso de partículas con medidas superiores a 5 mm.
- El centro de almacenamiento debe poseer la señalización correspondiente a la seguridad.
- Los sitios donde se almacena el aceite lubricante usado deben estar impermeabilizados, esto es con cimentación o asfaltados.
- Los lugares de almacenamiento de aceite lubricante usado deben tener techo.
- Los talleres mecánicos y lubricadoras deben tener su correspondiente permiso y deben tener trampas de grasa.
- Los lugares de almacenamiento de aceite lubricante usado deben estar correctamente identificados para este fin.
- Los lugares donde se encuentra almacenado el aceite lubricante usado deben estar alejados de cuerpos de agua, como son los ríos y los sistemas de alcantarillado.
- El lugar del almacenamiento para este tipo de residuos debe estar ubicado en la cota alta del terreno del taller o lubricadora, con la finalidad de evitar algún tipo de inundación.

#### b. Muro de Contención para Tanques Superficiales

- Evitar la posibilidad de que se presenten derrames, fugas o goteos que puedan ser producidos en la entrega o en la recepción de los aceites usados.
- Debe tener la capacidad de almacenar el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales.
- El piso y las paredes del muro de contención deben estar contruidos con material impermeable.
- Debe evitarse el derrame de aceites usados o la mezcla de aguas con aceites a los sistemas de alcantarillado o al suelo, para proteger de esta manera el medio ambiente.

c. Cubiertas del Centro de Almacenamiento

- Permitir sin obstáculo alguno las operaciones de llenar, cargar o descargar el sistema de almacenamiento.
- Garantizar que el agua lluvia no entrará al centro de almacenamiento del fluido contaminante.

d. Lugares de Acceso a la Zona de Almacenamiento Temporal

- Estas áreas deben tener suficiente espacios para permitir sin obstáculos el paso de los vehículos que estén autorizados para la recolección y transporte.

e. Extintores

- Deben ser CO2 o del polvo químico seco y deben contar con una capacidad mínima de 20 libras.
- Deben ser recargados por lo menos con periodicidad anual.
- La distancia entre el extintor y la zona de almacenamiento temporal no debe superar los 10 m.

### **5.6.3 Consideraciones para la Recolección y Transporte**

a. Tanquero o vehículo con Sistema de Almacenamiento

- Los vehículos que carguen tambores de 55 galones tendrán que poseer dispositivos mecánicos de sujeción para cargar y descargar, garantizando la seguridad y evitando cualquier derrame.
- Cada tanque de 55 galones debe estar etiquetado e identificado de acuerdo a la norma INEN 2266 e INEN 2288.
- El vehículo deberá ser identificado de acuerdo a la norma INEN 2266
- El tanque tendrá identificación del fabricante, norma o código de construcción, fecha de fabricación, capacidad y número de compartimentos.
- Los tanques de 55 galones, el tanque del vehículo y todo el sistema deberá tener resistencia a la acción de hidrocarburos. Las tuberías, válvulas y mangueras deberán estar en perfecto estado.

- En el llenado de los tanques de 55 galones, se debe dejar un borde libre de 10 cm, estar herméticamente cerrados no deben poseer abolladuras ni corrosión.
- Deben poseer el correspondiente plan de contingencia, especialmente, los relacionados al derrame, incendio, choque del vehículo y situaciones en que el aceite usado pueda reaccionar con otras sustancias.
- Internamente el vehículo debe tener una distribución adecuada de espacio y sujetadores para los tanques en que se transporte fluido contaminante.

b. Bomba para Cargar o Descargar Aceites Lubricantes Usados

- Deben ser tipo mecánico o manual.
- Su operación debe ser centrífuga o de desplazamiento positivo.

c. Mangueras para Cargar o Descargar Aceite Usado

- Debe ser una manguera flexible que permita su fácil operación y que sea resistente a hidrocarburos y solventes.
- La manguera debe movilizarse evitando el goteo de los aceites usados.
- Deberán realizarse pruebas estáticas anualmente a 1,5 veces la presión de trabajo.

d. Extintores

- Deben ser CO<sub>2</sub> o del polvo químico seco y deben contar con una capacidad mínima de 20 libras.
- Deben ser recargados por lo menos una vez con periodicidad anual y su etiqueta debe ser legible.

e. Equipos de Protección Personal

- Zapatos antideslizantes
- Overol o ropa especial de trabajo
- Guantes de cuero

## 5.7 Implementación

En esta sección se va a tratar las condiciones más factibles para la implementación del presente estudio en las instalaciones de los concesionarios de la ciudad de Latacunga.

Como cada concesionario presenta diferentes condiciones y diferentes instalaciones se va a proceder a realizar los estudios de implementación de cada uno por separado con la finalidad de proveer esta información a cada empresa para la implementación.

Esta implementación se la va a realizar en cuatro etapas por separado las cuales pueden ser implementadas por separado a gusto libre de cada una de las empresas involucradas en este estudio. Las fases mencionadas son las siguientes:

- **Ubicación e instalación de recolectores de desechos.-** Para esta ubicación se procedió a delimitar a la zona en donde al personal, le sea cómodo y le tome la menor cantidad de tiempo el desplazarse. Por lo que se van a colocar los recolectores en las zonas donde más tiempo se encuentran trabajando los técnicos, ya que estos se encargan de llevar los desechos a los recolectores.

La instalación de los recolectores no es fija ya que es recomendable tener recolectores móviles y con ruedas para poder trasladar los desechos fuera del establecimiento, tomando en cuenta que tienen que cumplir con la normativa correspondiente.

- **Disposición de colores en los recolectores.-** Los colores de los recolectores son estandarizados, es decir, existe una normativa específica para el tipo de colores de los recipientes de recolección de desechos, esta normativa exige la misma señalización para los tanques de almacenamiento, transporte, y todos los recipientes que se involucren en el manejo de residuos contaminantes. La señalización y coloración corresponde a la norma INEN 2266 e INEN2288, la cual podemos observar en la figura 5.1



Figura 5.1: Disposición de los colores de los recolectores de desechos contaminantes

- **Clasificación adecuada.-** Para clasificar se analiza las propiedades de cada tipo de desecho por separado y se analiza la compatibilidad entre cada desecho, dependiendo de esta compatibilidad se clasifican a los desechos del taller mecánico como indica la figura 5.2:

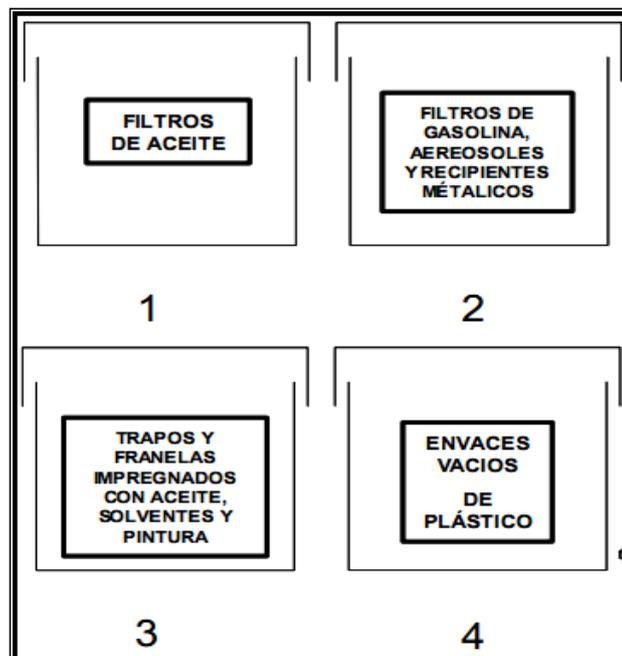


Figura 5.2 Clasificación de los recolectores de desechos contaminantes

- **Construcción de un área de almacenamiento temporal.**- El área de almacenamiento temporal va a ser útil para almacenar los desechos contaminantes por un período de tiempo específico, pero durante este tiempo esta área de almacenamiento tiene que cumplir con normas ambientales que garanticen que esta zona de almacenamiento al poder tener un posible derrame no llegue a tener contacto con el suelo o aguas.

Para este estudio se ha logrado determinar que no se producen algunos tipos de desechos que se generan en otras empresas automotrices, pero la siguiente figura 5.3, nos demuestra de manera general como debería ser la estructura de un área de almacenamiento temporal para todos los tipos de residuos y desechos producidos por una industria automotriz.

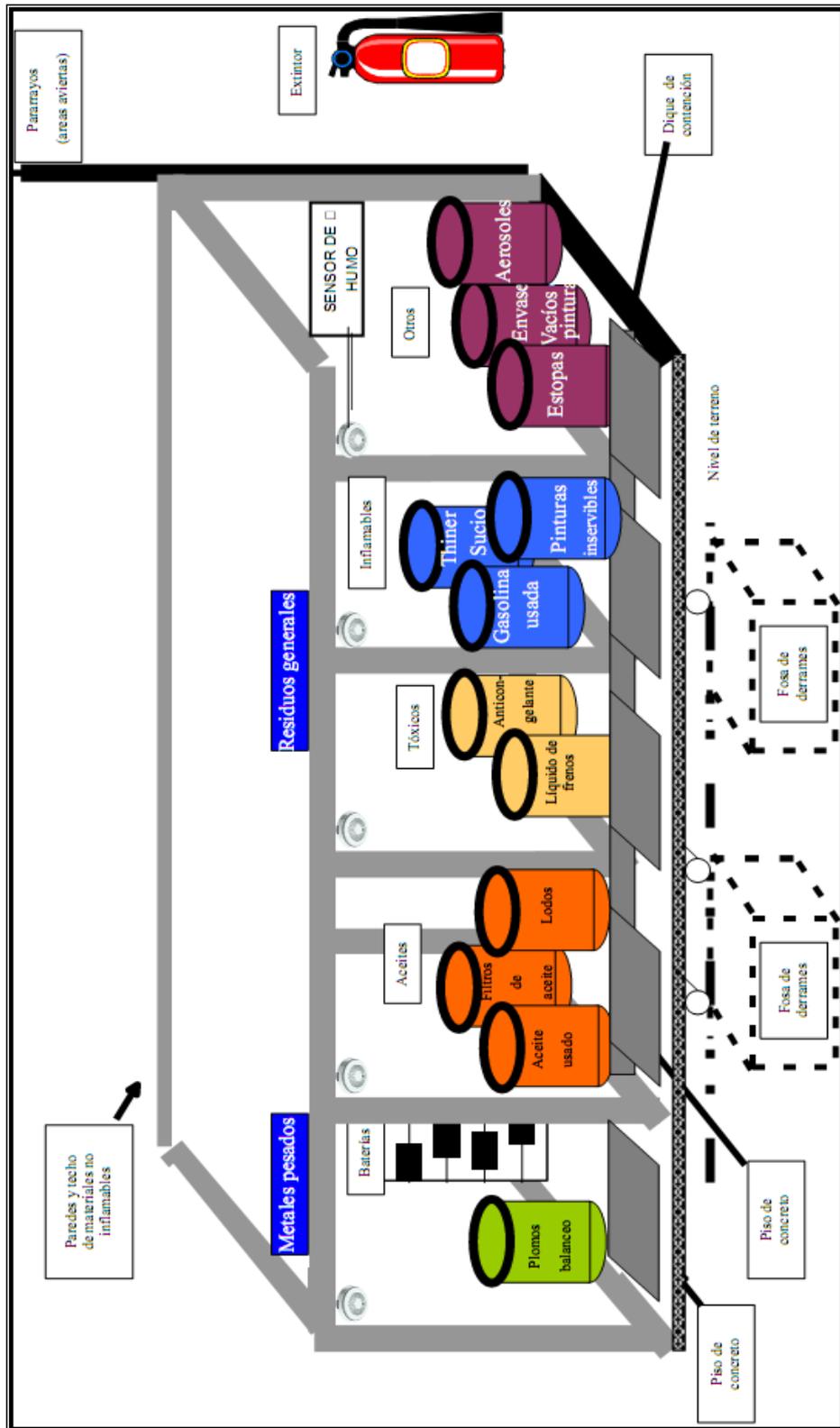


Figura 5.3: Modelo general del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos

Fuente: Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores, "Manejo de Residuos peligrosos en una Agencia Automotriz", Abril 2003

### 5.7.1 Implementación en Asiauto S.A.

Para la implementación de este sistema de gestión de ambiental, respecto a dimensiones de los recolectores y del área de almacenamiento, se van a tomar en consideración los valores obtenidos para la cantidad de desechos producidos hasta las proyecciones de cinco años, de esta manera podemos garantizar que la construcción del área de almacenamiento y la adquisición de los recolectores van a ser totalmente útiles por lo menos en los cinco años siguientes a partir de la implementación desde los estudios realizados hasta el primer trimestre del año 2011.

#### 5.7.1.1 Recolectores

Los planos<sup>33</sup> de la ubicación de los recolectores determinan las zonas del taller donde se tendrían que colocar los recolectores. Hay que considerar que las dimensiones pueden cambiar dependiendo del tipo de recolector<sup>34</sup> que desearía implementar. Las capacidades mínimas que deben tener los recolectores son:

Tabla 5.2: Capacidad de recolector por tipo de residuo Asiauto S.A.

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD DEL RECOLECTOR	MEDIDAS DEL RECOLECTOR
	Litros	cm.
FILTROS DE ACEITE	220	60 x 60 x 94
AEROSOLES Y RECIPIENTES METÁLICOS	130	37,5 x 37,5 x 83
RESIDUOS TEXTILES CON ACEITE	220	60 x 60 x 94
ENVASES VACIOS DE PLÁSTICO	130	37,5 x 37,5 x 83
RESIDUOS TEXTILES SIN ACEITE	120	32 x 33 x 89
PAPEL Y CARTÓN	220	60 x 60 x 94

Las dimensiones especificadas son en referencia a medidas estándar de basureros de polietileno de la empresa INDUPLAST DEL ECUADOR.

<sup>33</sup> Anexo 3

<sup>34</sup> Anexo 5

### **5.7.1.2 Área de almacenamiento temporal de fluidos**

El área de almacenamiento de fluidos peligrosos tiene ciertos requisitos especificados por las normas utilizadas en la creación de este estudio.

Pero en esta parte de implementación se va a analizar las dimensiones adecuadas para la construcción del área de almacenamiento basándose en que el área de almacenamiento temporal, principalmente se va a utilizar para el almacenamiento de aceite usado que es como las políticas de este concesionario está acostumbrado a utilizar y por cuestiones de auditorías propias de la marca es muy difícil agregar zonas más detalladas.

Lo recomendable es almacenar los residuos en contenedores metálicos sellados para evitar derrames y este tipo de concesionario almacena los aceites usados, en los recipientes de 55 galones en los que viene embasado en aceite nuevo, es decir, que al vaciarse un recipiente de aceite nuevo se lo vuelve a llenar con el aceite usado

Como la norma lo establece, los residuos contaminantes no pueden estar dentro del área de almacenamiento temporal por más de tres meses, y en los tres meses mencionados tomando en cuenta las proyecciones del aceite a cinco años se logra determinar que la cantidad de residuos generados sería de 956,43 galones para cada trimestre del año 2015.

Y como se cuenta con recipientes de 55 galones para el almacenamiento vamos a tener como máximo 17 contenedores dentro del área de almacenamiento. El contenedor de 55 galones tiene un diámetro de 57,80 cm., y al calcular el área tenemos para un barril una superficie de  $0,2623\text{m}^2$ . Y en el total de barriles tendríamos la superficie adecuada que va a tener el área de almacenamiento, la cual es de  $4,46\text{m}^2$ .

Pero por condiciones de seguridad **el área de almacenamiento tiene que, ser como mínimo de  $5\text{m}^2$ .**

## 5.7.2 Implementación en Quito Motors S.A.C.I.

Para la implementación de este sistema de gestión de ambiental, respecto a dimensiones de los recolectores y del área de almacenamiento, se van a tomar en consideración los valores obtenidos para la cantidad de desechos producidos hasta las proyecciones de cinco años, de esta manera podemos garantizar que la construcción del área de almacenamiento y la adquisición de los recolectores van a ser totalmente útiles por lo menos en los cinco años siguientes a partir de la implementación desde los estudios realizados hasta el primer trimestre del año 2011.

### 5.7.2.1 Recolectores

Los planos<sup>35</sup> de la ubicación de los recolectores determinan las zonas del taller donde se tendrían que colocar los recolectores. Hay que considerar que las dimensiones pueden cambiar dependiendo del tipo de recolector<sup>36</sup> que desearía implementar. Las capacidades mínimas que deben tener los recolectores son:

Tabla 5.3: Capacidad de recolector por tipo de residuo Quito Motors S.A.C.I.

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD DEL RECOLECTOR	MEDIDAS DEL RECOLECTOR
	Litros	cm.
FILTROS DE ACEITE	130	37,5 x 37,5 x 83
AEROSOLES Y RECIPIENTES METÁLICOS	130	37,5 x 37,5 x 83
RESIDUOS TEXTILES CON ACEITE	220	60 x 60 x 94
ENVASES VACIOS DE PLÁSTICO	130	37,5 x 37,5 x 83
RESIDUOS TEXTILES SIN ACEITE	120	32 x 33 x 89
PAPEL Y CARTÓN	130	37,5 x 37,5 x 83

Las dimensiones especificadas son en referencia a medidas estándar de basureros de polietileno de la empresa INDUPLAST DEL ECUADOR

<sup>35</sup> Anexo 3

<sup>36</sup> Anexo 5

### 5.7.2.2 Área de almacenamiento temporal de fluidos

El área de almacenamiento de fluidos peligrosos tiene ciertos requisitos especificados por las normas utilizadas en la creación de este estudio.

Pero en esta parte de implementación se va a analizar las dimensiones adecuadas para la construcción del área de almacenamiento basándose en que el área de almacenamiento temporal, principalmente se va a utilizar para el almacenamiento de aceite usado que es como las políticas de este concesionario está acostumbrado a utilizar y por cuestiones de auditorías propias de la marca es muy difícil agregar zonas más detalladas.

Lo recomendable es almacenar los residuos en contenedores metálicos sellados para evitar derrames y este tipo de concesionario almacena los aceites usados, en los recipientes de 55 galones en los que viene embasado en aceite nuevo, es decir, que al vaciarse un recipiente de aceite nuevo se lo vuelve a llenar con el aceite usado.

Como la norma lo establece, los residuos contaminantes no pueden estar dentro del área de almacenamiento temporal por más de tres meses, y en los tres meses mencionados tomando en cuenta las proyecciones del aceite a cinco años se logra determinar que la cantidad de residuos generados sería de 500,48 galones para cada trimestre del año 2015.

Y como se cuenta con recipientes de 55 galones para el almacenamiento vamos a tener como máximo 10 contenedores dentro del área de almacenamiento. El contenedor de 55 galones tiene un diámetro de 57,80 cm, y al calcular el área tenemos para un barril una superficie de  $0,2623\text{m}^2$ . Y en el total de barriles tendríamos la superficie adecuada que va a tener el área de almacenamiento, la cual es de  $2,63\text{m}^2$ .

Pero por condiciones de seguridad **el área de almacenamiento tiene que, ser como mínimo de  $3\text{m}^2$ .**

### 5.7.3 Implementación en Ambandine S.A.

Para la implementación de este sistema de gestión de ambiental, respecto a dimensiones de los recolectores y del área de almacenamiento, se van a tomar en consideración los valores obtenidos para la cantidad de desechos producidos hasta las proyecciones de cinco años, de esta manera podemos garantizar que la construcción del área de almacenamiento y la adquisición de los recolectores van a ser totalmente útiles por lo menos en los cinco años siguientes a partir de la implementación desde los estudios realizados hasta el primer trimestre del año 2011.

#### 5.7.3.1 Recolectores

Los planos<sup>37</sup> de la ubicación de los recolectores determinan las zonas del taller donde se tendrían que colocar los recolectores. Hay que considerar que las dimensiones pueden cambiar dependiendo del tipo de recolector<sup>38</sup> que desearía implementar. Las capacidades mínimas que deben tener los recolectores son:

Tabla 5.4: Capacidad de recolector por tipo de residuo Ambandine S.A.

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD DEL RECOLECTOR	MEDIDAS DEL RECOLECTOR
	Litros	cm.
Filtros de Aceite	220	60 x 60 x 94
Aerosoles y recipientes metálicos	120	32 x 33 x 89
Residuos textiles con aceite	220	60 x 60 x 94
Envases vacíos de plástico	130	37,5 x 37,5 x 83
Residuos textiles sin aceite	220	60 x 60 x 94
Papel y cartón	130	37,5 x 37,5 x 83

Las dimensiones especificadas son en referencia a medidas estándar de basureros de polietileno de la empresa INDUPLAST DEL ECUADOR

<sup>37</sup> Anexo 3

<sup>38</sup> Anexo 5

### 5.7.3.2 Área de almacenamiento temporal de fluidos

El área de almacenamiento de fluidos peligrosos tiene ciertos requisitos especificados por las normas utilizadas en la creación de este estudio.

Pero en esta parte de implementación se va a analizar las dimensiones adecuadas para la construcción del área de almacenamiento basándose en que el área de almacenamiento temporal, principalmente se va a utilizar para el almacenamiento de aceite usado que es como las políticas de este concesionario está acostumbrado a utilizar y por cuestiones de auditorías propias de la marca es muy difícil agregar zonas más detalladas.

Lo recomendable es almacenar los residuos en contenedores metálicos sellados para evitar derrames y este tipo de concesionario almacena los aceites usados, en los recipientes de 55 galones en los que viene embasado en aceite nuevo, es decir, que al vaciarse un recipiente de aceite nuevo se lo vuelve a llenar con el aceite usado.

Como la norma lo establece, los residuos contaminantes no pueden estar dentro del área de almacenamiento temporal por más de tres meses, y en los tres meses mencionados tomando en cuenta las proyecciones del aceite a cinco años se logra determinar que la cantidad de residuos generados sería de 956,45 galones para cada trimestre del año 2015.

Y como se cuenta con recipientes de 55 galones para el almacenamiento vamos a tener como máximo 18 contenedores dentro del área de almacenamiento. El contenedor de 55 galones tiene un diámetro de 57,80 cm, y al calcular el área tenemos para un barril una superficie de  $0,2623\text{m}^2$ . Y en el total de barriles tendríamos la superficie adecuada que va a tener el área de almacenamiento, la cual es de  $4,58\text{m}^2$ .

Pero por condiciones de seguridad **el área de almacenamiento tiene que, ser como mínimo de  $5\text{m}^2$ .**

## **5.8 Conclusiones**

- La implementación del sistema de gestión ambiental es fundamental para garantizar la seguridad ambiental de la ciudad de Latacunga y de los empleados de los concesionarios que desempeñan sus funciones en estas empresas.
- Los datos proporcionados de los resultados del estudio son aplicables como base a diferentes tipos de proyectos de gestión ambiental en donde se tenga el manejo de residuos y desechos peligrosos o contaminantes.
- El espacio del área de almacenamiento y el tamaño de los recolectores puede variar dependiendo de la cantidad de incremento de residuos, las dimensiones del estudio son aplicables a una proyección de 5 años.
- Es indispensable cumplir con la elaboración de un plan de manejo de residuos peligrosos y desechos contaminantes para evitar sanciones y multas de la autoridad correspondiente.
- Se deberá tener especial cuidado en depositar los residuos peligrosos y no peligrosos, en recipientes enlistados para ese fin

## **5.9 Recomendaciones**

- Incentivar a todas las sucursales de las empresas involucradas en este estudio para que apoyen al medio ambiente y cumplan con disposiciones ambientales, uniéndose a esta campaña, tomando como base el presente proyecto de graduación.
- Mantener actualizados siempre planes y sistemas de gestión ambiental para poder celebrar el cumplimiento adecuado que tenemos con el medio ambiente.
- Capacitar constantemente al personal en todas las disposiciones que se presentan en este estudio para crear una cultura social que permita desarrollar políticas de reciclaje en domicilios.
- Implementar registros permanentes que permitan cuantificar los desechos y residuos que se generan, todo esto referido al número de órdenes de servicio realizadas, con el objeto de determinar los indicadores de desempeño ambiental.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN MEXICANA DE DISTRIBUIDORES DE AUTOMOTORES, *“Plan de Manejo de Residuos”*, Páginas 4,5,10-14.
- CAPRARULO GABRIEL, *“Química Industrial 402 Refrigerantes”*, Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz, Paginas 1-4.
- CONAMA, GTZ, *“Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos.” Año 2005*, Santiago - Chile.
- CONCAWE, *“Collection and Disposal of Used Lubricating Oil. Report No. 5/96. Brussels”*. Año 1996.
- COORPORACIÓN OIKOS, *“Estudio de Factibilidad para el Re-refinamiento de Aceites Usados en Cuenca”*, Año 1998, Cuenca-Ecuador.
- CORPORACIÓN INTERAMERICANA DE INVERSIONES, *“Marco Legal Ambiental Ecuador”*, Año 2006.
- DR. LÓPEZ M., *“Introducción al conocimiento del MEDIO AMBIENTE”*, Edición Virginia Molina Cabrera, Año 1997, Página 4.
- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, *“Factibilidad del Manejo Ambientalmente Correcto de los Residuos aceitosos en Guayaquil”*, Año 2006.
- FLOREZ CARLOS ARTURO, *“Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión”*, Editorial Escenarios Y Estrategias, Bogotá, Año 2001, Páginas 28 – 32.
- FUNDACIÓN SUIZA DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO TÉCNICO (SWISSCONTACT). *“Estudio de Viabilidad: Eliminación Adecuada del Aceite Automotor Usado, Generado en la Ciudad de Quito”*, Año 2000, Quito - Ecuador.
- ING. ALLEVATO HUGO, *“Reúso - Reciclaje de Aceites Lubricantes”*, Informe REMAR AR, Año 2001.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *“NTE INEN 2266:2000”*, Primera Edición, Año 2000.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *“NTE INEN 2266:2000”*, Primera Edición, Año 2000.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *“NTE INEN-ISO 14001:2004”*, Primera Edición, Año 2004.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DEL ECUADOR, *“Ley de Gestión Ambiental”*, Año 2000, Quito – Ecuador.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DEL ECUADOR, *“Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS).”*, Año 2002, Quito – Ecuador.

- PHILLIPS VICTOR D., *“Manual para el Manejo de Residuos Sólidos”*, Primera Edición, Año 2007, Páginas 4 – 7.
- PIT & QUARRY, *“2000 Equipment & Tech Handbook. Vol. 92”*, Issue 6, Año 1999, Página 126.
- RAMÍREZ JAIRO ANTONIO, *“Recuperación de aceites lubricantes para automotores a partir de aceites usados y desechados, utilizando procesos físico-químicos”*, Universidad de Antioquia.
- <http://www.monografias.com/trabajos10/lubri/lubri.shtml?monosearch>
- <http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=6156001&contentId=6001929>
- <http://automecanico.com/auto2002/aceite.html>
- <http://html.rincondelvago.com/aceites-y-lubricantes.html>
- [http://www.mobiltec.cl/manualmobil/especificaciones\\_det.php?pg=3](http://www.mobiltec.cl/manualmobil/especificaciones_det.php?pg=3)
- [http://www.mobiltec.cl/manualmobil/especificaciones\\_det.php?pg=9](http://www.mobiltec.cl/manualmobil/especificaciones_det.php?pg=9)
- [http://www.etman.com.ar:7778/portal/page?\\_pageid=53,541316&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.etman.com.ar:7778/portal/page?_pageid=53,541316&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- <http://spanish.alibaba.com/product-free-img/texaco-oil-114288032.html>
- [http://www.mercadolibre.com.mx/jm/img?s=MLM&f=35037868\\_9941.jpg&v=O](http://www.mercadolibre.com.mx/jm/img?s=MLM&f=35037868_9941.jpg&v=O)
- <http://engineers.ihs.com/document/abstract/MWHVACAAAAAAAAAAAA>
- <http://www.es.total.com/es/content/NT0001707E.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido\\_de\\_frenos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_de_frenos)
- <http://www.beglubricantes.com/frenos.htm>
- <http://www.itacr.com/marcas-wagner.html>
- <http://html.rincondelvago.com/liquidos-de-frenos.html>
- <http://www.deautomoviles.com.ar/articulos/combustibles/filtros-combustible-tipos.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro\\_de\\_aire](http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_de_aire)
- <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/leyes/gesion-ambiental.pdf>
- [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t1.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t1.pdf)
- [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t4.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t4.pdf)
- [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t5.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t5.pdf)
- [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_t6.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_t6.pdf)
- <http://www.aseplas.org/contenido/servicios/INEN/2266.pdf>
- <http://www.aseplas.org/contenido/servicios/INEN/2288.pdf>
- [http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6\\_anexo1.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro6_anexo1.pdf)

## **ANEXO 1**

**RESEÑA HISTÓRICA DE LAS EMPRESAS AUTOMOTRICES SOMETIDAS AL  
PRESENTE PROYECTO DE GRADUACIÓN.**

## **QUITO MOTORS S.A.C.I. (FORD)**

**Quito Motors S.A.C.I.**<sup>39</sup> es una compañía dedicada a la Comercialización de Vehículos y su mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

Poseemos una gran experiencia a nivel mundial, respaldados por la marca Ford de quienes somos sus representantes directos para las regiones de la Sierra y Oriente Ecuatoriano.

**Quito Motors** es una compañía que fue fundada el 6 de Julio de 1959, año en que adquirió la franquicia de Ford Motor Company, convirtiéndose en una de las primeras marcas mundiales en tener presencia en el Ecuador, liderando el mercado alrededor de 25 años hasta que ingresaron las ensambladoras locales.

Las oficinas de Quito Motors estaban inicialmente ubicadas en la Calle Montufar y en 1962 se trasladó a las oficinas actuales, que cuentan con una área aproximada de 11.000 metros cuadrados. Este edificio ha tenido tres remodelaciones: la 1ra. en 1982, la 2da. en 1990 y la última en 1998-1999

**Quito Motors** distribuyó Ford desde su inicio, por ser esta marca la más cotizada en el mercado mundial. Los primeros modelos en importarse y venderse fueron Ford Taunus 1.5L, 1.7L y 2.0L, Cortina en 1.6L y 2.0L , Sierra, Mustang, Fairmont.

Los modelos más vendidos durante estos 41 años han sido los siguientes:

- Ford Taurus y Ford Cortina 1961-1975
- Ford Mustang 1964
- Ford Maverick 1970
- Ford Escort 1971
- Ford F-500, F-600 y B-500 1972-1980
- Ford F-250 y F-350 1975-1980
- Ford Serie L 1980

---

<sup>39</sup> <http://www.quitomotors.com.ec/corporativo.aspx?Menu=3>

- Ford F-8000 1984
- Ford Sierra 1986
- Ford Trader Camión 1986
- Ford Courier (importadas) 1973-1995
- Ford Courier (locales) 1986-1996
- Ford Ranger, Explorer 1996-2001
- Ford Fiesta (2002)
- Ford EcoSport (2002)

**Quito Motors** es una empresa que ha crecido con el país, generando empleos e ingresos. Ha estado presente también en los malos momentos proponiendo siempre soluciones positivas. En 1983 ante la crisis producida por el cierre de importaciones de vehículos, firma el contrato de ensamblaje con Maresa para iniciar la producción de Ford Courier, rompiendo todos los esquemas de pronósticos de venta alguno hasta 1996

Desde su comienzo **Quito Motors** ha tenido su taller de servicio y de igual manera su división de repuestos. A partir de la apertura de importaciones en la década de los 90's se instala en el sector de Carcelén el PDI (Pre Delivery Inspection - Inspección Pre-entrega) con el propósito de entregar al cliente un producto con calidad y puntualidad

Desde 1997 nuestro taller cuenta con maquinaria sofisticada y tecnología de punta para el diagnóstico y revisión de los vehículos. Además contamos con nuestro servicio Express, sistema que garantiza un servicio de mantenimiento rápido e inmediato

**Quito Motors** cuenta con una estructura organizacional ágil, dinámica, eficiente y veraz que se mantiene alerta a los cambios de mercado, nación y/o políticos, adaptando el mejor esquema funcional para brindar el mejor de los servicios

**Quito Motors** cuenta con sucursales a nivel Nacional en las ciudades de Ibarra, Ambato, Riobamba, Latacunga y Cuenca. Dentro de la Provincia de Pichincha en el cantón Santo Domingo de los Colorados; y en el área urbana en la Avda. Eloy Alfaro y Granados y Avda. 10 de Agosto y El Inca.

La más reciente sucursal de Quito Motors es la creada en la ciudad de Latacunga, la cual ha venido desarrollando sus actividades en sus nuevas instalaciones a penas desde el 11 de Noviembre del 2010.

Esto es **Quito Motors**, la fusión de todos los exigentes requerimientos de Ford International con la innovación y experiencia que caracteriza a su gente.

### **SUCURSAL LATACUNGA**

Panamericana Norte Km. 1 frente al Colegio Camilo Gallegos  
**Telf.:** 032806261 032800852 **Fax:** 032803638



## **ASIAUTO S.A. (KIA MOTORS)**

Kia<sup>40</sup> nació a mediados de la década de los 40 en Corea, concretamente en 1944. Desde entonces, ha sido toda una fuerza motriz en la industria automovilística y ha ayudado a que el sector sea tal como es hoy en día. Fue la década de los 70 la que vio el surgimiento de la Kia que actualmente conocemos, la fabricante de vehículos. La década contempló el nacimiento de la Titan, la primera furgoneta de la compañía, en 1971. En los siguientes años salió de la cadena de producción el primer vehículo de pasajeros, el Brisa, equipado con los primeros motores de gasolina y diesel desarrollados y fabricados íntegramente por Kia.

En 1979, Kia ya estaba fabricando coches para otras importantes compañías del sector, como peugeot con el 604 y fiat con el 132 Sedan. En 1986 se uniría en una compañía conjunta Ford Motor Company y Kia para que este fabricara el modelo Pride. Este modelo fue desarrollado en el primer centro de I+D de Kia, que había abierto dos años antes, en 1984. Posteriormente a este centro se le añadirían otros 6 más repartidos por todo el mundo. A principios de los 90 Kia abrió sus filiales en Estados Unidos y Europa, incluida España, con el lanzamiento del Sephia en ambos continentes, iniciando su progresión de éxito en estos mercados.

En marzo de 2005 Kia celebra su exportación 5 millones. Este logro es más que significativo, pues la exportación 4 millones se celebró poco más de un año antes. Para 2005 una de sus metas era alcanzar 1 millón de exportaciones anuales (incluyendo la producción en China). Desde la unión del grupo de automoción Hyundai-Kia, se ha producido un incremento de los ingresos por exportaciones, creciendo de alrededor de 5 billones de dólares en 2004 a 7 billones de dólares en 2004 y 10 billones de dólares en 2005. En lo que respecta a productos, Kia ha completado la introducción en todos los segmentos en un corto espacio de tiempo. La introducción en el 2004-2005 del Picanto, Segmento A, del Cerato, Segmento C y el nuevo Sportage, ha completado la gama, aportando a la compañía una amplia competitividad en todos los segmentos del mercado. Kia hoy tiene más de 33.000 empleados y los beneficios anuales de

---

<sup>40</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Kia\\_Motors](http://es.wikipedia.org/wiki/Kia_Motors)

casi 19.000 millones de dólares. Es el patrocinador principal del Open de Tenis australiano y el patrocinador, por todo el mundo, de la Copa Davis.

A partir de 2007 hasta 2014, Kia será el sponsor oficial de la FIFA (el cuerpo gobernante de la Copa Mundial FIFA). El lema de marca de la Corporación Kia - " el Poder de Sorprender " - representa el compromiso global de la empresa a las mayores expectativas de los clientes por la innovación continua.

En Ecuador la razón social de la empresa representante de KIA es ASIAUTO S.A. La cual está peleando por crecer en el ámbito nacional desde hace más de diez años, tiempo en el cual ha demostrado su poderío y gran captación del mercado, el cual anteriormente era parte de marcas como Chevrolet, Mazda y Hyundai.

Los modelos mayormente vendidos en la actualidad por ASIAUTO son los siguientes:

- Río Excite
- Río
- Sportage
- Picanto.



## AMBANDINE S.A. (MAZDA)

Mazda<sup>41</sup> fue fundada en Japón en 1920 como Toyo Cork Kogyo Co., Ltd. Originalmente fabricaba herramientas y maquinaria pesada; pero cambió a la fabricación de vehículos con el primer modelo, el Mazda-Go en 1931. La compañía pasó a llamarse formalmente Mazda en 1984, aunque todos los modelos vendidos desde el principio llevaron ese nombre. El primer modelo de cuatro ruedas fue el Mazda R360 que fue lanzado en 1960, seguido del Mazda Carol en 1962.

La Ford Motor Company ha tenido el control del 25% de Mazda desde 1979 y pasó a controlar el 33% desde 1996, cuando ésta tuvo problemas económicos. A finales del año 2008 Ford vendió un 20 % de su participación, con el fin de obtener liquidez ante las dificultades económicas, pasando a poseer un 13 %. Ford ha basado muchos de sus modelos en tecnología Mazda, como el Ford Probe, el último modelo norteamericano de Ford Escort o el desarrollo conjunto del Ford Escape/Mazda Tribute.

El acuerdo en Mazda y Ford de 1979 permitió a Ford vender automóviles de Mazda bajo la marca comercial de Ford en Asia y Australia, como el Ford Laser o el Ford Telstar. Estos modelos reemplazaron los modelos de Ford Europa vendidos durante los 70. Ford también usó los modelos de Mazda para establecer su propia red de concesionarios en Japón (Autorama vendía estos automóviles y también pero en menor medida los modelos de Ford Estados Unidos y Ford Europa).

Los modelos "rebautizados" acabaron en el 2000, cuando Ford reemplazó el modelo Laser con su propio Ford Focus y el modelo Telstar con su modelo Ford Mondeo. Ford y Mazda colaboran principalmente en el intercambio de plataformas.

Los años 1980 fue una transición de Mazda como fabricante consolidado en el mercado japonés a una parte del imperio global de Ford y la década más productiva para Mazda. Los primeros modelos como el 323 (GLC en Estados

---

<sup>41</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Mazda>

Unidos) o el 626 fueron un éxito rotundo, el 323 fue el coche más vendido de Japón por encima del Toyota Corolla.

Mazda también contribuyó a la línea de modelos de Ford, como por ejemplo el Ford Probe basado en el MX-6. Mazda también empezó a diseñar el 626/MX-6 de cara 1988 en Estados Unidos. En un principio, la producción se inició con una unión a fondo compartido con Ford llamada AutoAlliance International.

Es durante esta misma década (1982) que siguiendo un plan de expansión internacional, se establece una planta ensambladora en Colombia, para suplir el mercado andino, la empresa colombiana CCA, acrónimo de Compañía Colombia Automotriz, había sido ensambladora de Willys, Peugeot y Fiat por lo que ya era conocida. Hace algunos años Mazda compró la totalidad de las acciones de la compañía las cuales tenían propietarios diversos, pero especialmente Mitsubishi, consolidándose como la única planta completamente propiedad de Mazda en toda Latinoamérica.

Mazda acabó la década con el revolucionario deportivo Mazda MX-5, coche del año 1989. Este modelo revitalizó el mercado de los deportivos que, desde la década de los 70, tenía que conformarse con coches de competición caros y pesados. A pesar de las quejas la imitación que suponía del Lotus Elan, el Miata ha sido un éxito desde entonces, contando con tres generaciones y convirtiéndose en icono de la marca.

2001 fue un año muy difícil para Mazda puesto que aunque los nuevos modelos ya estaban en desarrollo, la compañía no tendría nada que ofrecer hasta mediados de 2003. Una vez que los nuevos modelos salieron de fábrica, Mazda volvió a recuperarse y el Mazda 6, el Mazda RX-8 y el Mazda 3 dieron buena fe de su popularidad y ayudaron a cambiar la visión general de la compañía. En 2004, Mazda superó las ventas de su rival Mitsubishi Motors.

En el año 2005 la marca hace su arribo al mercado mexicano, a través de una red propia de concesionarios brindando a México una nueva opción y marca ya comprobada por algunos vehículos de la marca importados desde Estados Unidos.

Mazda anunció el 8 de septiembre de 2006 que ha alcanzado la cifra de 1 millón de unidades de Mazda 3 producidas. [1]

Se rumoreaba desde hace varios años que Ford usaría la plataforma de Mazda 6 en sus nuevos modelos. Esto es algo sorprendente si tenemos en cuenta el contexto de 1996, cuando se especulaba con que Ford impondría sus propios modelos sobre Mazda, con la consecuente pérdida de experiencia propia. Ford lanzó tres modelos basados en la arquitectura Mazda 6 CD3: Ford Fusion, Mercury Milan y Lincoln Zephyr.



## **ANEXO 2**

### **RESEÑA HISTÓRICA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**

Latacunga<sup>42</sup>, se encuentra a 2.850 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 12°C, encierra en su territorio a la capital de la provincia, Latacunga, cuya fundación española fue realizada por el primer Encomendero en 1534, con el nombre de Asiento de San Vicente Mártir de Latacunga. En 1539, Gonzalo Pizarro, aumentó el número de pobladores y finalmente la fundación definitiva y oficial la efectuó el Capitán Antonio Clavijo en 1584, con el título de Corregimiento, en el cual habitaban 30.000 indígenas y 30 españoles hombres. Luego el 11 de noviembre de 1811 es elevado a la categoría de villa.

Iniciada la Colonia, empezó el reparto del territorio entre los conquistadores, estableciéndose el régimen de encomiendas, mitas y trabajo forzado en los obrajes. El reparto de tierras se lo realizó desde Quito, pues formaba parte de la Real Audiencia de Quito. En la colonia se establecieron los marquesados: De Villa Orellana, de Maenza, y de Miraflores. Esta zona fue codiciada por la nobleza de Quito.



Los jesuitas instalaron la primera escuela en 1643 hasta su expulsión en 1653. La educación posterior corrió a cargo de los franciscanos, dominicos y agustinos. Por la cercanía a Quito, los ricos reforzaban allá la formación de sus hijos. Así surgieron los grandes políticos y escritores. En 1745 asumió la presidencia de la Real Audiencia de Quito, Fernando Sánchez de Orellana, Marqués de Solanda, natural de Latacunga.

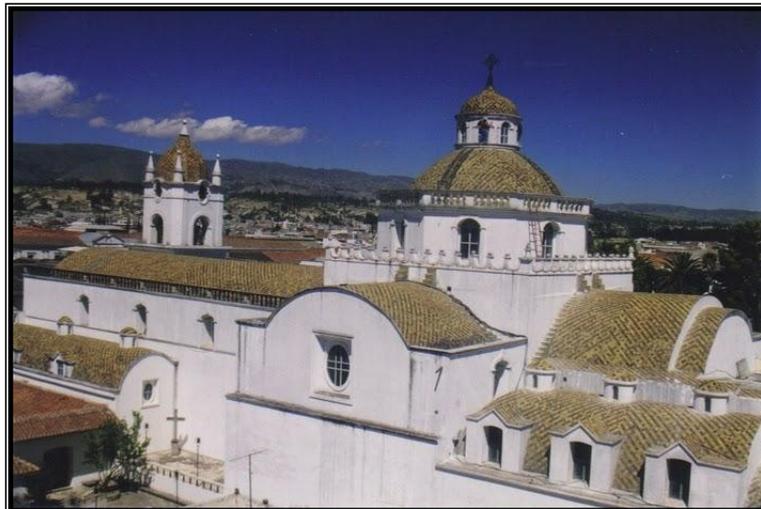
En diciembre de 1808, los marqueses se reunieron en Tilipulo y Salache para preparar el grito de la independencia del 10 de agosto de 1809. El 80% de los miembros de la Junta de Gobierno eran cotopaxenses. Luis Fernando Vivero, fue escogido el 9 de octubre de 1820 para secretario de la Junta de Gobierno de Guayaquil. Y muchos más contribuyeron a la causa libertaria.

---

<sup>42</sup>[http://www.latacunga.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95&Itemid=17](http://www.latacunga.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=17)

El 11 de noviembre de 1811, la Junta Superior de Quito elevó Tacunga a la categoría de Villa. Entonces, el país vivía "Una guerra de guerrillas". Luego del triunfo en Mocha (1812), el ejército realista al mando de Toribio Montes iba a Quito cuando en Latacunga le salió al paso Manuel Matheu "Con su célebre guerrilla a caballo" que le tuvo peleando un mes.

Después de haber contribuido con armas, pólvora, alimentos, hombres y dinero a la gesta libertaria del 9 de octubre de 1820; los patriotas de Latacunga, se organizaron durante los primeros días de noviembre para buscar su libertad. Es así como atacan el cuartel realista Fernando Sáenz de Viteri y Felipe Barba y varios hombres; mientras Lizardo Ruiz y Calixto González del Pino con jóvenes latacungueños, toman la fábrica de pólvora y luego acometen contra el convento de Santo Domingo, donde se encontraba el comandante Miguel Morales con una parte del Batallón Los Andes.

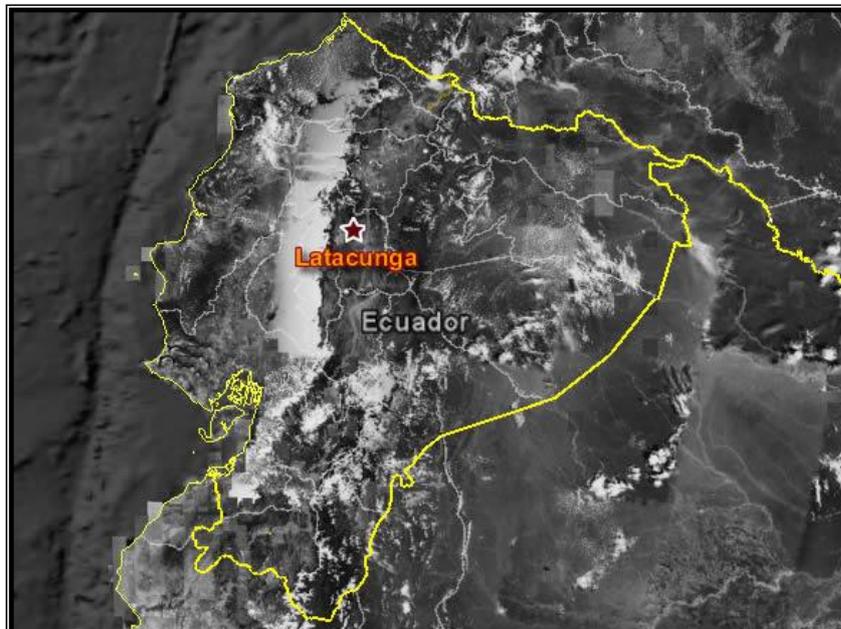


Los realistas se encontraban ubicados en el techo, desde allí podían fácilmente fusilar a los patriotas, pero ellos con valor y audacia los atacan y Juan José Linares dio muerte al comandante, logrando la rendición de los soldados españoles. Entre algunos de los patriotas que tomaron parte en la revolución están: Antonio Tapia, Francisco Salazar, José María Alvear, Josefa Calixto, María Rosa Vela de Páez. Miguel Baca, Francisco Flor, Vicente Viteri Lomas, Luís Pérez de Anda y Mariano Jácome de apenas 16 años de edad, quienes consolidaron el triunfo, proclamando la independencia de Latacunga, que se consolidó definitivamente con el triunfo de la batalla de Pichincha. El 29 de Noviembre de 1822 el Libertador Simón Bolívar entró por primera vez en Latacunga.

En 1820 se adhieren al movimiento independentista de Guayaquil varias ciudades, entre esas Latacunga (11 de noviembre) pero los españoles retomaron el gobierno y las guerrillas se acrecentaron en el país. El Mariscal Antonio José de Sucre triunfó en Cone (Yaguachi) y el 2 de mayo llegó a

Latacunga donde conoció a la Marquesa de Solanda, doña Mariana Carcelén y Larrea, "Mujer de agraciada belleza y cuantiosa fortuna", con quien se casó.

Con la oposición de los quiteños, el 6 de marzo de 1851 los legisladores aprobaron la creación de la Provincia de León, con los cantones Latacunga y Ambato. Objetado por el Presidente Diego Noboa, el decreto retornó al Congreso, que el 18 de marzo confirmó su decisión publicada el 26 de mayo de 1851. Primer gobernador fue el Doctor Miguel Carrión. El 9 de octubre del mismo año, el Presidente José María Urbina, ratificó la creación de la provincia pero con el nombre de "León", en homenaje a su ilustrísimo hijo, Vicente León. Así bautizada se robusteció con la constitución en 1852 del cantón Pujilí con sus parroquias Zapotal y Quevedo. En 1861 se separaron Latacunga y Ambato que se constituyó en provincia.



## **ANEXO 3**

### **PLANOS DE LAS INSTALACIONES DEL TALLER**

**ANEXO 4**  
**PLANES DE CAPACITACIÓN**

MANEJO DE ACEITES Y LUBRICANTES USADOS

				PAGINA
"PLAN DE FORMACIÓN"				
<b>Nombre de seminario/curso:</b> Manejo de aceites lubricantes usados				
<b>Nombre del Facilitador:</b> _____				
<b>Fecha:</b> _____				
<p><b>Objetivo general del seminario/curso:</b> Identificar, clasificar, manejar y controlar los aceites lubricantes usados en los centros de acopio o almacenamiento, talleres mecánicos y lugares afines.</p> <p><b>Dirigido a:</b> Técnicos, operarios, jefes de centros de acopio, jefes de centros de de almacenamiento, y todas aquellas personas que laboren en áreas referentes al manejo de aceites lubricantes usados.</p>				
<b>GUIA DEL INSTRUCTOR</b>				
Objetivo Específico	Contenido	Tiempo		Actividades Planificadas
		Parcial	Acumulado	
Identificación de los tipos de aceites usados	Clasificación de los Aceites usados	45 min	45 min	Identificar los tipos de aceites lubricantes usados
Adquirir conocimientos de las propiedades físicas y químicas	Características de los aceites lubricantes	30 min.	1 hora 15 min	Identificación de propiedades existentes en aceites usados.
Estudiar casos en otras localidades	Casos de estudio	1 hora	2 hora 15 min	Análisis de casos de estudio
Conocer el marco legal para el manejo de aceites usados	Regulaciones, leyes y normas	30 min.	2 hora 45 min	Análisis de las leyes a nivel nacional e internacional
Manejar planes de contingencia	¿Cómo actuar en casos de emergencia?	1 hora	4 hora 15 min	Lluvia de ideas e ilustraciones en casos de emergencia
Llenar correctamente los registros	¿Cómo llenar correctamente los registros?	30 min.	4 hora 15 min	Ejercicio práctico
Manejar correctamente los aceites lubricantes usados	Ejercicio práctico de Almacenamiento, recolección, transporte y disposición.	2 h	7 horas 15 min	Ejercicio práctico
Evaluación de aprendizaje: Interacción y actuación de los participantes así como los aspectos de manejo de los aceites lubricantes usados				
<b>Indicador de eficacia de la capacitación:</b> Compromiso del personal hacia el correcto manejo de los aceites lubricantes usados. Creación de los planes de contingencia para los casos de emergencias. Evaluaciones prácticas para apreciar la captación del curso impartido.				
<b>Material para el participante:</b> Disponibilidad del material presentado en Powerpoint, así como notas hechas durante la presentación. Manual con el marco legal nacional e internacional. Casos prácticos				<b>Facilitador</b>

PRIMEROS AUXILIOS

<b>"PLAN DE FORMACIÓN"</b>				
<b>Nombre de seminario/curso:</b> Primeros auxilios				
<b>Nombre del Facilitador:</b> _____				
<b>Fecha:</b> _____				
<b>Objetivo general del seminario/curso:</b> Identificación de una emergencia, manejo y control de la misma hasta su derivación al hospital.				
<b>Dirigido a:</b> Técnicos, operarios, ayudantes, mecánicos, conductores y todas aquellas personas que laboren en la parte operativa.				
<b>GUIA DEL INSTRUCTOR</b>				
Objetivo Específico	Contenido	Tiempo		Actividades planificada
		Parcial	Acumulado	
Definiciones	¿Qué es una emergencia?	20 m.	20 min	Definiciones y explicaciones de algunas emergencias
Identificación de heridas	Heridas	30 m.	50 min	Asepsia. Contención de hemorragia, inmunoterapia. Suturas.
Identificación de las zonas afectadas	Traumatismos	60 m.	140 min	Según sean craneales, torácicos, abdominales o de las extremidades tienen sus cuidados específicos.
Identificar la variedad de fracturas	Fracturas	30 m.	170 min	Limpiar con obligación si es expuesta, Inmovilizar y vacunar contra el tétanos.
Grados y causas de quemaduras	Quemaduras	20 m.	190 min	Limpieza. Protección de la lesión, uso de antibióticos e hidratación.
Amplia gama de gases desde los de cloaca hasta los Radioactivos	Intoxicación por gases	30 m.	220 min.	Traslado a ambiente aireado. Mantenerlo acostado, despierto y estable. Conservar expeditas las vías respiratorias y dar oxígeno.
Identificar origen	En el dolor torácico	30 m.	250 min	Acostar al paciente y dar oxígeno.
Identificar origen	En el dolor abdominal	30 m.	280 min.	Acostar al paciente e hidratar.
<b>Evaluación de aprendizaje:</b> Interacción y actuación de los participantes en todas las actividades propuestas.				
<b>Indicador de eficacia de la capacitación:</b> Práctica simulada para apreciar la captación de las charlas en grupos de tres o más personas.				

<b>Material para la empresa:</b> Alcohol- Merthiolate, Povidine Algodón- Gasa estéril-Esparadrapo, Jeringuillas de 10-5 y 3 cc- Vendas de 10 cm. de ancho, Duoderm (apósito protector para quemaduras ), Mebo (gel protector para heridas y quemaduras ), Oxígeno medicinal.	
<b>Material para el participante:</b> Disponibilidad del material presentado en Powerpoint, así como Las notas hechas durante la presentación. Alcohol- Merthiolate- Povidine (antiséptico)- Algodón- Gasa Estéril- Esparadrapo- Jeringuillas- Vendas de 10 cm. de ancho.	<b>Facilitador</b>

## PLANES DE CONTINGENCIA

		PAGINA		
<b>"PLAN DE FORMACIÓN"</b>				
<b>Nombre de seminario/curso:</b> Planes de Contingencia				
<b>Nombre del Facilitador:</b> _____				
<b>Fecha</b> _____				
<b>Objetivo general del seminario/curso:</b> Capacitar al personal para elaborar y ejecutar Planes de contingencia.				
<b>Dirigido a:</b> Técnicos, operarios, ayudantes, mecánicos, conductores y todas aquellas personas que laboren en la parte operativa.				
<b>GUIA DEL INSTRUCTOR</b>				
Objetivo Específico	Contenido	Tiempo		Actividades planificadas
		Parcial	Acumulado	
Definiciones	¿Qué es un Plan de Contingencias?	15 min	15 min	Lluvia de ideas para dar las definiciones
Aprender a elaborar planes de contingencia	Aspectos necesarios para crear un eficiente plan de contingencias.	30 m.	45 min	Análisis de las características de los planes de contingencia.
Identificar los tipos de planes de contingencia	Clasificación de los planes de contingencia	15 m.	60 min	Características de los planes de contingencia
Planes de contingencia para derrames de sustancias peligrosas	Elaborar plan de contingencia	30 m.	90 min	Ejercicio práctico
Planes de contingencia para incendios	Elaborar plan de contingencia	40 m.	130 min	Ejercicio práctico. Simulacro
Planes de contingencia para accidentes en la transportación de sustancias peligrosas	Elaborar plan de contingencia	30 m.	160 min.	Ejercicio práctico
Planes de contingencia para inundaciones	Elaborar plan de contingencia	30 m.	190 min	Ejercicio práctico
Otros planes de contingencia	Identificar otros planes de contingencia	20 m.	210 min.	Breve ejercicio práctico
<b>Evaluación de aprendizaje:</b> Interacción y actuación de los participantes en todas las actividades propuestas.				
<b>Indicador de eficacia de la capacitación:</b> Práctica simulada para apreciar la captación de las charlas en grupos de tres o más personas.				

<b>Material para el participante:</b> Disponibilidad del material presentado en Powerpoint, así como de las notas hechas durante la presentación.	<b>Facilitador</b>
--	--------------------

**TRANSPORTE Y MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

<b>"PLAN DE FORMACIÓN"</b>				
<b>Nombre de seminario/curso:</b> Transporte y Manejo de Sustancias Peligrosas				
<b>Nombre del Facilitador:</b> _____				
<b>Fecha:</b> _____				
<b>Objetivo general del seminario/curso:</b> Identificar los riesgos y conocer las medidas que deben tenerse en cuenta en la transportación y manejo de sustancias peligrosas.				
<b>Dirigido a:</b> Técnicos, operarios, ayudantes, conductores y todas aquellas personas que laboren en áreas referentes al transporte y manejo de aceites lubricantes usados.				
<b>GUIA DEL INSTRUCTOR</b>				
Objetivo Específico	Contenido	Tiempo		Actividades Planificadas
		Parcial	Acumulado	
Definir los conceptos referentes a las sustancias Peligrosas.	Definiciones	15 min	15 min	Definición de Conceptos
Identificación de los materiales peligrosos	Clasificación de las sustancias peligrosas	45 min	60 min	Identificar los tipos de materiales peligrosos
Adquirir conocimientos de las propiedades físicas y químicas	Características de los materiales peligrosos	30 min	90 min	Identificación de las propiedades existentes en las sustancias peligrosas.
Identificar el nivel de entrenamiento que permite tomar acciones en casos de derrames	Niveles de Entrenamiento "OSHA"	50 min	140 min	Análisis de los diferentes niveles de entrenamiento para el manejo de sustancias peligrosas
Concientizar sobre las medidas de seguridad a seguir en el transporte y manejo de materiales peligrosos	Protección Respiratoria, Ropa protectora, materiales utilizados en los mismos y su reacción con las sustancias peligrosas.	60 min	200 min	Ilustraciones de los tipos de protección y materiales utilizados en los mismos
Prevenir la contaminación	Descontaminación y niveles de protección	40 min	240 min	Conocimiento de medidas para evitar la contaminación
Manejar planes de contingencia	¿Cómo actuar en casos de emergencia?	60 min	300 min	Lluvia de ideas e ilustraciones en casos de emergencia
Llenar correctamente los registros	¿Cómo llenar correctamente los registros?	60 min	360 min	Ejercicio práctico
Evaluación de aprendizaje: Interacción y actuación de los participantes así como los aspectos a considerarse en el transporte y en el manejo de sustancias peligrosas.				
<b>Indicador de eficacia de la capacitación:</b> Mejora en la capacitación y compromiso del personal hacia la correcta transportación y el manejo adecuado de los materiales peligrosos. Creación de los planes de contingencia para los casos de emergencias.				
<b>Material para el participante:</b> Disponibilidad del material presentado en Powerpoint, así como las notas hechas durante la presentación.				<b>Facilitador</b>

**ANEXO 5**  
**DETALLES TÉCNICOS DE LOS RECOLECTORES**

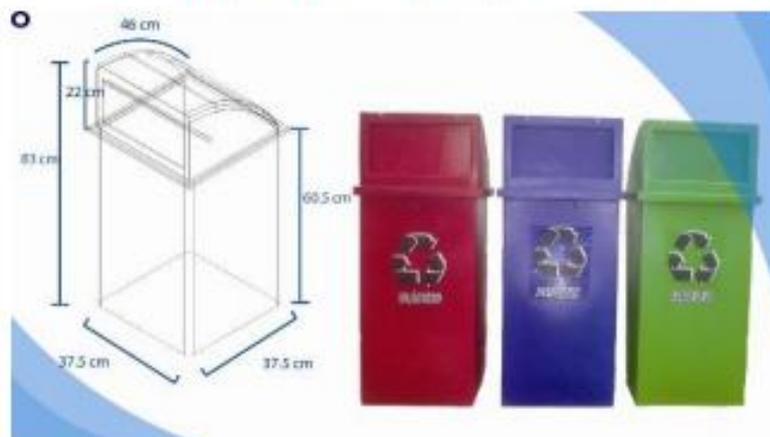
**INDUPLAST DEL ECUADOR**  
Una division de Petrovias C.A.

**HOJA TECNICA**  
**BASURERO 120LTS**



<b>DETALLES</b>	<b>BASURERO RECTANGULAR CON RUEDAS, CON TAPA</b>
<b>MEDIDAS</b>	TAPA LADO: 42.0CMS X TAPA LADO 43.0 CMS, BASE LADO: 32CMS X LADO BASE 33CMS X ALTO CONTENEDOR CON TAPA 89CMS.
<b>CAPACIDAD EN LITROS</b>	120 LITROS
<b>MATERIAL</b>	POLIETILENO LINEAL PARA ROTOMOLDEO RECOMENDADO POR LA FDA NORTEAMERICANA
<b>CARACTERISTICAS</b>	* MANIJAS DE EMPUJE DE ACERO INOXIDABLE. * RUEDAS REFORZADAS INDUSTRIALES * FACIL LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO * TAPA PARA ARROJAR FACILMENTE DESECHOS * MATERIA PRIMA CON U.V. * RESISTENTE A GOLPES * CALIDAD VERDADERAMENTE INDUSTRIAL
<b>COLORES</b>	AZUL, ROJO, VERDE, AMARILLO, NEGRO, CAFÉ, GRIS, BLANCO, ETC.
<b>USOS</b>	BASUREROS PARA CIUDADELAS, HOTELES, MOTELAS, HOSPITALES, CLINICAS, LAVANDERIAS, FABRICAS, TALLERES, ETC.

### "BASURERO CAPACIDAD 130 LTS."



<b>Medidas Alto total:</b>	<b>83cms.</b>
<b>Medidas Base:</b>	<b>37.5cms. x 37.5cms.</b>
<b>Material:</b>	<b>Polietileno lineal alta densidad.</b>
<b>Procesos de fabricación:</b>	<b>Rotomoldeado.</b>
<b>Características:</b>	<b>Semi-flexibles.</b>
<b>Peso:</b>	<b>6.9 Libras</b>
<b>Espesor:</b>	<b>3-4mm</b>
<b>Color:</b>	<b>Rojo, Azul, Verde, Gris</b>
<b>Presentaciones:</b>	<b>Se entregan con adhesivo clasificatorio de cada grupo de desechos.</b>
<b>Garantía Técnica:</b>	<b>1 año por defectos de Fabricación.</b>
<b>País de fabricación:</b>	<b>Ecuador</b>

**"BASURERO CAPACIDAD 220 LTS."**



<b>Medidas Alto total:</b>	94cms.
<b>Medidas Base:</b>	60.0cms. x 60.0cms.
<b>Material:</b>	Polietileno lineal alta densidad.
<b>Procesos de fabricación:</b>	Rotomoldeado.
<b>Características:</b>	Semi-flexibles.
<b>Peso:</b>	10.9 Libras
<b>Espesor:</b>	3-4mm
<b>Color:</b>	Rojo, Azul, Verde, Gris
<b>Presentaciones:</b>	Se entregan con adhesivo clasificador de cada grupo de desechos.
<b>Garantía Técnica:</b>	1 año por defectos de Fabricación.
<b>Pais de fabricación:</b>	Ecuador