



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

TEMA:

**“SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS
TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO
AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**

**AUTORES: ESTEBAN FRANCISCO PÁEZ FUÉREZ
JEFFERSON RICARDO SIMBAÑA SUÁREZ**

DIRECTOR: Msc. CARLOS SEGOVIA

IBARRA-ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	172443494-7
APELLIDOS Y NOMBRES:	PÁEZ FUÉREZ ESTEBAN FRANCISCO
DIRECCIÓN:	CAYAMBE-PICHINCHA
EMAIL:	francisco_esteban1990@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	023610456 TELÉFONO MÓVIL: 0985706749
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”
AUTOR:	PÁEZ FUÉREZ ESTEBAN FRANCISCO
FECHA:	ABRIL DEL 2017
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
DIRECTOR:	MSC. CARLOS SEGOVIA

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100345878-1
APELLIDOS Y NOMBRES:	SIMBAÑA SUÁREZ JEFFERSON RICARDO
DIRECCIÓN:	IBARRA-IMBABURA
EMAIL:	ttypienalada@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0981416578
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”
AUTORA:	SIMBAÑA SUAREZ JEFFERSON RICARDO
FECHA:	ABRIL DEL 2017
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
DIRECTOR:	MSC. CARLOS SEGOVIA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, Páez Fuérez Esteban Francisco con número de cedula 172443494-7 y Simbaña Suárez Jefferson Ricardo con número de cedula 100345878-1 en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



Firma

Páez Fuérez Esteban Francisco

C.C. 172443494-7



Firma

Simbaña Suárez Jefferson Ricardo

C.C. 100345878-1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, Páez Fuérez Esteban Francisco Con Número De Cedula 172443494-7 Y Simbaña Suárez Jefferson Ricardo con número de cedula 100345878-1 manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado **SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**. Que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ en la Universidad Técnica del Norte quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra Condiciones de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Páez Fuérez Esteban Francisco

C.C. 172443494-7

Firma

Simbaña Suárez Jefferson Ricardo

C.C. 100345878-1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología.

CERTIFICADO

Que una vez analizado el plan de grado cuyo título es "**SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**" presentado por los señores: Páez Fuérez Esteban Francisco Con Número De Cedula 172443494-7 Y Simbaña Suárez Jefferson Ricardo Con Número De Cedula 100345878-1 , Doy Fe Que Dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

.....
Msc. Carlos Segovia
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo con todo el amor del mundo a mis padres que día a día estuvieron presentes apoyándome en todo sentido para lograr cumplir esta meta, para que en un futuro sea un profesional con valores y responsable y ser un hombre de bien y útil en la sociedad, de igual manera a mis hermanas que siempre han sido un gran apoyo, dedico esta tesis a mi ñaño que es como yo le digo a mi sobrino que aunque él no sabe me ha ayudado de tantas formas.

Además dedico y doy las gracias a Dios por todas las cosas buenas que ha puesto en mi vida, una madre ejemplar que se desvivió para que a sus hijos nunca les falte nada y sé que nunca le podré pagar todo el amor que me ha dado y todas las noches de desvelo que tuvo por mí, gracias Dios por el padre que me diste que siempre fue un ejemplo a seguir, gracias padre porque a tu forma me demostraste lo mucho que amas y lo importante que soy para ti, desde niño me enseñaste muchas cosas y ahora que ya soy un hombre me sigues dando lecciones de vida, por todas estas cosas y más esté logro que alcancé va dedicado hacia ustedes mis queridos padres.

Páez Fuérez Esteban Francisco



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y gozar de salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el apoyo moral, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi familia. A mi mujer e hijo por estar conmigo siendo un apoyo fundamental, siempre dando fuerzas y motivándome.

A mi hermano y hermanas. Por ser el ejemplo de los cuales aprendí aciertos en momentos difíciles; y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

¡Gracias a ustedes!

A mis maestros. Por compartir sus conocimientos y valores, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales.

Simbaña Suárez Jefferson Ricardo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a todos aquellos ingenieros que dentro de mí carrera universitaria supieron brindarme sus conocimientos y apoyo para ser un buen profesional, y de manera especial a mi asesor de tesis Ing. Carlos Segovia.

A Dios por los maravillosos padres que me dio ya que gracias a ellos pude cumplir esta meta, a mis hermanas que de una u otra forma estuvieron siempre a mi lado, a una persona que aunque ya no la tengo a mi lado siempre ha estado y estará conmigo cuidándome gracias abuelita.

Gracias a todos...

Páez Fuérez Esteban Francisco



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A Dios por cada día de vida y permitirme llegar a estas instancias, y cumplir mi sueño.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE por abrirme las puertas de esta prestigiosa institución y por darme la oportunidad de ser un buen profesional

A mi director de tesis Ing. Carlos Segovia por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su paciencia, su experiencia y por su motivación me ha permitido culminar mis estudios.

También me gustaría agradecer a cada uno de mis profesores quienes han aportado con su experiencia y conocimientos durante toda mi formación académica.

Simbaña Suárez Jefferson Ricardo

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación tiene el objetivo de buscar una alternativa para minimizar la contaminación ambiental y dar el adecuado manejo a los desechos generados en los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte. Para esto se implementará un sistema de manejo adecuado de los desechos, para disminuir el impacto ambiental que estos causan al no recibir el adecuado tratamiento. Para realizar este proyecto se ha tomado en cuenta las ordenanzas y leyes ambientales vigentes en el Municipio de la ciudad de Ibarra, se ha tomado en cuenta artículos importantes en el tema de manejo de desechos automotrices y han sido incluidos en la base teórica. Aspectos referentes a la seguridad se encuentran reflejados mediante imágenes, tablas, ejemplos simbólicos donde se puede apreciar todo lo que debe tener un taller automotriz. Finalmente se ha realizado una propuesta que permite a los talleres automotrices de la carrera manejar los residuos generados de forma responsable acorde a las regulaciones políticas, estándares para el almacenamiento y tratamiento de forma correcta. Con este trabajo se deja sentado un precedente donde la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz en su afán de cumplir con las normas ambientales y los reglamentos establecidos para talleres automotrices realiza el adecuado manejo de sus desechos, sean estos contaminantes o no contaminantes. Los tanques separadores de hidrocarburos y lodos o más conocidos como trampas de grasas que se instalaron en los talleres de la universidad está construidos en acero inoxidable SS 304 de 1 mm, son trampas de tres niveles de filtrado, soldados con suelda MIG y TIG con aporte de TUNGSTENO (W).

ABSTRACT

The research aims to find an alternative to minimize environmental pollution and give the appropriate management to the wastes generated in the workshops of the Engineering in Maintenance Automotive of the Universidad Técnica Del Norte. For this, a proper waste management system will be implemented to reduce the environmental impact caused by not receiving the appropriate treatment. In order to carry out this project, we have taken into account the ordinances and environmental laws in force in the Municipality of the city of Ibarra, we have taken into account important articles on the subject of automobile waste management and have been included in the theoretical basis. Security aspects are reflected through images, tables, symbolic examples where you can see everything an automotive workshop should have. Finally, a proposal has been made that allows the automotive workshops of the race to handle the waste generated in a responsible way according to the political regulations, standards for storage and treatment in a correct way. With this work, a precedent is set where the career of Engineering in Automotive Maintenance in its eagerness to comply with the environmental norms and the established regulations for automotive workshops makes the proper handling of its wastes, whether these contaminants or not contaminants. The oil and sludge separating tanks, or better known as grease traps installed in the university's workshops, are made of 1 mm SS 304 stainless steel. They are three-level filtration traps, welded with MIG and TIG welding Of TUNGSTEN (W).

INTRODUCCIÓN

La investigación realizada trata sobre el manejo adecuado de los desechos generados por los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte. La investigación está enfocada en determinar el sistema más adecuado para el manejo de los desechos, que se generan en el taller de la carrera; haciendo referencia a bases teóricas, científicas y de campo.

El sistema de manejo adecuado de los desechos contaminantes es claramente visible para que de esta manera estudiantes y docentes puedan realizar sus prácticas de manera correcta y cumpliendo con las normas ambientales vigentes y sobre todo sin causar mayores daños al medio ambiente, permitiendo comprender cuán importante es este sistema para el cuidado del medio ambiente y la salud de los seres humano.

Esta investigación tiene como fin aportar tanto a docentes como a estudiantes el correcto manejo de los residuos que van a generar cuando estén realizando sus prácticas en los talleres, los productos contaminantes más utilizados son: derivados de hidrocarburos, líquidos de frenos, aditivos para radiador y desengrasantes entre otros, los mismos que serán utilizados en el día a día de las prácticas realizadas, de esta forma la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz en conjunto con la Universidad Técnica Del Norte pasa a formar parte de las instituciones que se preocupan del impacto ambiental que causan los talleres Automotrices.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	V
ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR	VI
DEDICATORIA.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTO.....	IX
AGRADECIMIENTO.....	X
RESUMEN EJECUTIVO	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS	XX
ÍNDICE DE TABLAS	XXII
CAPITULO I	1
1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3.1 DELIMITACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	3

1.6 JUSTIFICACIÓN	4
CAPITULO II	5
2 MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 QUE ES CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	5
2.2 RESIDUOS CONTAMINANTES.....	5
2.2.1 DEFINICIÓN DE LOS DESECHOS PELIGROSOS.	5
2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.....	5
2.3 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS	6
2.3.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS	6
2.3.2 RESIDUOS PELIGROSOS.	7
2.4 RESIDUOS PELIGROSOS UTILIZADOS EN UN TALLER AUTOMOTRIZ .	7
2.4.1 ACEITE	7
2.4.2 REFRIGERANTE	8
2.4.3 PASTILLAS DE FRENOS	9
2.4.4 LIQUIDO DE FRENO	10
2.4.5 BATERÍA.....	11
2.4.6 LIMPIADOR DE CARBURADORES O DESCARBONIZANTE.	12
2.4.7 LIMPIADOR DE INYECTORES	13
2.4.8 FILTRO DE ACEITE.....	13
2.4.9 FILTROS DE COMBUSTIBLE.....	14
2.5 ENVASES QUE HAN CONTENIDO RESIDUOS PELIGROSOS.....	15
2.6 ABSORBENTES CONTAMINANTES.....	15
2.6.1 DISOLVENTES UTILIZADOS EN LIMPIEZA DE PIEZAS	16
2.7 LAVADO DE VEHÍCULOS	16
2.7.1 LIMPIEZA POR CHORRO DE VAPOR.....	16

2.7.2 LIMPIEZA POR AGUA A PRESIÓN.....	16
2.7.3 LIMPIEZA POR DISOLUCIÓN	17
2.7.4 MANEJO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS	17
2.8 IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES.....	18
2.8.1 AGOTAMIENTO DE RECURSOS.....	18
2.8.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	18
2.8.3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	19
2.9 GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	20
2.9.1 GENERACIÓN DE RUIDO.....	20
2.10 RAMPAS DE GRASA.....	21
2.10.1 QUE SON LAS TRAMPAS DE GRASAS	21
2.10.2 PORQUE TENER UNA TRAMPA DE GRASAS	21
2.10.3 FUNCIONAMIENTO.....	21
2.10.4 DONDE INSTALAR LAS TRAMPAS DE GRASAS.....	22
2.10.5 MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE GRASAS	23
2.10.6 DIMENSIONES DE LAS TRAMPAS DE GRASAS	24
2.11 BASE PARA EL DISEÑO DE TRAMPAS PARA SÓLIDOS Y GRASAS ..	24
2.12 TIPO DE MATERIALES PARA TRAMPAS DE GRASAS.....	27
2.13 LUGAR DE TRABAJO.....	28
2.13.1 CONDICIONES DE TRABAJO.....	28
2.13.2 SALUD LABORAL	29
2.13.3 ENFERMEDADES PROFESIONALES O DERIVADAS DEL TRABAJO	29
2.13.4 ACCIDENTES DE TRABAJO.....	30
2.14 RIESGOS LABORALES.....	30
2.15 FACTORES DE RIESGO	31

2.15.1 PREVENCIÓN.....	31
2.15.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN	31
2.16 EQUIPO DE TRABAJO.....	32
2.17 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DEL LUGAR DE TRABAJO.....	33
2.18 MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	33
2.18.1 ERGONOMÍA EN EL TRABAJO.	33
2.18.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	34
2.18.3 MARCO LEGAL	36
2.19 ORGANISMOS RESPONSABLES.....	37
2.19.1 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS.....	37
2.19.2 ORDENANZAS Y CÓDIGOS PARAR TALLERES AUTOMOTRICES, LUBRICADORES Y LAVADORES EN EL CANTÓN IBARRA	37
CAPITULO III	38
3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2 MÉTODOS	38
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	39
3.3.1 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA	41
CAPITULO IV.....	42
4 PROPUESTA	42
4.1 PROCESO Y RESULTADO	42
4.2 DIAGNÓSTICO	42
4.3 PROCESO	43
4.3.1 INSTALACIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS.....	43

4.3.2 MONTAJE DE LAS TRAMPAS DE GRASAS	45
4.3.3 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS.....	46
4.3.4 INSTALACIÓN DE SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPAS DE GRASAS).....	46
4.4 INSTALACIÓN	46
4.4.1 ESTIMACIONES DE CAUDAL TANQUE UNO Y DOS	47
4.5 INSTALACIÓN	49
4.6 RECURSOS	54
4.6.1 HUMANO	54
4.6.2 ECONÓMICO.....	54
CAPITULO V	56
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1 CONCLUSIONES.....	56
5.2 RECOMENDACIONES	57
5.3 BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXO.....	60
ANEXO 1: ORDENANZAS Y LEYES AMBIENTALES PARA TALLERES AUTOMOTRICES Y DEMÁS, DE LA CIUDAD DE IBARRA.	61
ANEXO 2: REGISTRO OFICIAL MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE. NORMAS GENERALES PARA DESCARGAS DE EFLUENTES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.	64
ANEXO 3: CERTIFICADO ENVIADO POR LA EMPRESA SALHER DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.....	67
ANEXO 4: CERTIFICADOS DE ENSAYOS REALIZADO A LOS PRODUCTOS DELA EMPRESA SALHER	68
ANEXOS 5: DATOS DEL TAQUE SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPA DE GRASAS).....	69

ANEXO 6: CACULO REALIZADO POR LA EMPRESA PARA EL DISEÑO DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPA DE GRASAS) CON EL CAUDAL DE 100 LT/MIN..... 74

ANEXO 7: MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA TRAMPAS DE GRASAS INSTALADAS EN LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NOTE.
..... 76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Aceite.	8
FIGURA 2: Refrigerante.....	9
FIGURA 3: Pastillas de frenos	10
FIGURA 4: Líquido de freno.....	10
FIGURA 5: Batería	11
FIGURA 6: Limpiador de carburador	12
FIGURA 7: Limpiador de Inyectores	13
FIGURA 8: Filtro de aceite	14
FIGURA 9: Filtro de Combustible.....	14
FIGURA 10: Envases que han contenido residuos peligrosos.....	15
FIGURA 11: Absorbentes contaminantes	15
FIGURA 12: Trampa de grasa	22
FIGURA 13: Diseño de trampas de grasa para restaurant.	24
FIGURA 14: Diseño de trampas de grasas para estación de servicio.	25
FIGURA 15: Trampa de grasa simple.....	26
FIGURA 16: Trampa de grasa con depósito de acumulación de grasa	27
FIGURA 17: Enfermedades profesionales.....	29
FIGURA 18: Accidente Del trabajo.....	30
FIGURA 19: Símbolos de peligros	32
FIGURA 20: Imagen del taller ubicado en la UTN.....	42
FIGURA 21: Remoción de las baterías sanitarias antiguas.	43
FIGURA 22: Remoción de lavamanos antiguos.....	43
FIGURA 23: Paredes deterioradas	44
FIGURA 24: Remodelación de lavamanos y sanitarios	44
FIGURA 25: Cambio de urinarios.	45

FIGURA 26: Capacidad de las trampas de grasas.	45
FIGURA 27: Instalación del tanque en el taller ubicado en el colegio Universitario	47
FIGURA 28: Trampa de Grasa para cada taller de la carrera.	47
FIGURA 29: Tanque Metálico para recolección de aceite usado, combustibles, líquidos de frenos y aditivos.	48
FIGURA 30: Tacho clasificador de desechos contaminantes del taller.	48
FIGURA 31: Tacho metálico para filtros de aceite y filtros de combustible.	49
FIGURA 32: Trampa de grasas instalada en taller de la carrera de la UTN	49
FIGURA 33: Rejillas del taller de la UTN.	50
FIGURA 34: Excavación de pozo para instalación de la trampa de grasas del colegio Universitario.	50
FIGURA 35: Excavación de zanja en la UTN.	51
FIGURA 36: Colocación de tubos en el taller para la conexión al alcantarillado de la UTN	52
FIGURA 37: Colocación de la trampa de grasas del taller del colegio Universitario.	52
FIGURA 38: Tanque metálico para recolección de aceite usado, combustibles, líquidos de frenos y aditivos.	53
FIGURA 39: Realización de agujero en la pared.	53
FIGURA 40: Extractor de olores instalado en los baños de carrera de la UTN.	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Clasificación y tabla de los residuos.	17
TABLA 2: Mantenimiento de trampas de grasas.	23
TABLA 3: Enfermedades derivadas por el trabajo	29
TABLA 4: Señales de advertencias	34
TABLA 5: Señales de prohibición	35
TABLA 6: Señales de Equipo de protección personal EPP.....	35
TABLA 7: Señales de seguridad contra incendios	36
TABLA 8: Señal de evacuación.....	36
TABLA 9: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público	41
TABLA 10: Resultados de los cálculos.....	46
TABLA 11: Cotización de trampas de grasas.....	46
TABLA 12: Ancho de zanja	51
TABLA 13: Gastos de Obra civil.....	54
TABLA 14: Compra de implementos	55
TABLA 15: Total de inversión.....	55
TABLA 16: Tiempo de mantenimiento recomendada por la empresa “SALHER” para las trampas de grasas instalas.....	55

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las normas de calidad ambiental y de descargas de afluentes a la red de alcantarillado “Libro IV, anexo 1” establecidas por el “Ministerio De Ambiente” del Ecuador donde indica que 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, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

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

Donde en el numeral 5.2.3 indica que las normas de calidad ambiental y de descargas de afluentes a la red de alcantarillado dice, se prohíbe la descarga de residuos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado público, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres. (Ambiente), 2015)

La carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte, desde sus inicios ha contado con laboratorios para que sus estudiantes realicen sus prácticas y puedan así complementar los conocimientos teóricos con conocimientos prácticos, sin contar con un plan de manejo de sus desechos sólidos y líquidos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la carrera de ingeniería en mantenimiento automotriz de la Universidad Técnica Del Norte no dispone de un sistema de manejo de los desechos para los talleres, por tal motivo se ve necesario la creación de un sistema que permita dar un adecuado manejo a los desechos que se generen durante actividades que se realicen, además servirá de ayuda para los estudiantes que estén cursando la carrera antes mencionada.

Por tal motivo hemos realizado el presente proyecto tomando en cuenta el manejo actual que se daba a los desechos de los talleres, para que esta forma tanto estudiantes como docentes contribuyan al correcto manejo de los desechos generados por talleres de la carrera, entre los distintos tipos de desechos tenemos; residuos de aceites hidráulicos, residuos de aceites de motor, de transmisión, del diferencial y lubricantes en general, aditivos y líquidos refrigerantes para el radiador y sustancias aceitosas, residuos de combustibles líquidos, residuos de aceites no especificados en otra categoría y diferente productos químicos, utilizados diariamente por los estudiantes.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo reducir el impacto ambiental ocasionado por los desechos generados por los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte?

1.3.1 DELIMITACIÓN

Temporal y espacial: Este proyecto se lo desarrollará en los talleres de mecánica de la UTN, mismo que tendrá una duración de seis meses comprendidos entre octubre del 2016 a marzo del 2017.

Tecnológica: El sistema de manejo adecuado de los desechos de los talleres de mecánica, así como su instalación dentro o fuera del mismo será una trampa de grasas.

Teórica: Estudio del sistema de manejo adecuado de los desechos contaminantes generados por los talleres automotrices.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de manejo adecuado de los desechos de los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar los fundamentos teóricos que permitan ser base de nuestra investigación.
- Disminuir el nivel de contaminación de los desechos sólidos y líquidos de los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz.
- Implementar un sistema de manejo adecuado de los desechos.
- Instalar los tanques separadores de hidrocarburos y lodos, en los dos talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.
- Socializar el sistema de manejo adecuado de los desechos de los talleres, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz con ayuda de los docentes de la carrera.

1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo determinar cuál será el mejor sistema a implementar para el correcto manejo de los desechos?
- ¿Cómo minimizar el impacto ambiental generado por los residuos contaminantes de los talleres de la carrera?
- ¿Cómo reducir el impacto ambiental generado por las prácticas realizadas en los talleres de la carrera de ingeniería en mantenimiento automotriz de la universidad técnica del norte?

- ¿Cómo evitar que el agua contaminada con residuos de hidrocarburos y demás productos contaminantes, arrojados a las rejillas de los talleres vaya directamente a la red de alcantarillado público?
- ¿Cómo socializar el sistema de manejo de desechos implementado en la carrera de ingeniería en mantenimiento automotriz de la universidad técnica del norte, a los estudiantes de la carrera?

1.6 JUSTIFICACIÓN

Se considera necesario implementación de un sistema de manejo adecuado de los desechos de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica Del Norte, para cumplir con las normas y leyes ambientales exigidas por el MINISTERIO DEL AMBIENTE para el funcionamiento de talleres automotrices e industrias que trabajen con productos contaminantes tales como aceites, combustibles, grasas y aditivos.

Con la ejecución de este proyecto se pretende mantener un ambiente mucho más limpio y ordenado, incentivando a los estudiantes a desarrollar innovaciones para reducir la contaminación, cumplir con las normas ambientales vigentes y así minimizar los impactos generados por los desechos de los talleres.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 QUE ES CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

(SALIN, 1993) “La contaminación es un cambio indeseable en las características físicas, químicas y biológicas del aire, agua y suelo, que puede afectar negativamente al hombre, a las especies animales y vegetales” (P. 11).

2.2 RESIDUOS CONTAMINANTES

2.2.1 DEFINICIÓN DE LOS DESECHOS PELIGROSOS.

Se denomina como desechos peligrosos a todos aquellos desechos sólidos, pastosos líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación reciclaje utilización o consumo y que contengan algún compuesto con características reactivas inflamables corrosivas infecciosas o tóxicas que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente (SUIA, 2012, pág. 133).

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.

Para poder clasificar un residuo como producto contaminante o peligro es necesario que este contenga algunas de las características que se enlistan:

Inflamabilidad. - identifica residuos que presentan riesgo de incendio en cualquier etapa, o aquellos residuos que una vez iniciado el fuego son capaces aumentarlo.

Corrosividad. - se refiere a la acción destructiva de algunas sustancias sobre los tejidos orgánicos y ciertos compuestos metálicos, aumentando la movilidad de estos en la disposición final.

Reactividad. - identifica residuos que, debido a su extrema inestabilidad y tendencia a reaccionar violentamente a explotar, significan un riesgo para la salud humana o el medio ambiente en cualquiera de sus etapas de manejo.

Toxicidad aguda. - contiene sustancias que se ha probado son letales en bajas dosis en seres humanos.

Explosivos. - se denomina como explosivos a todas las sustancias, desechos sólidos o líquidos sean capaces mediante alguna reacción química de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad que puedan ocasionar daños a la zona que lo rodea. (Elias, 2002, pág. 45)

2.3 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

(Elias, 2002)“Cuando las piezas de un vehículo se hayan separado por familias, son manipuladas de forma diferente en función de su naturaleza, por tal motivo se ve necesario conocer a fondo acerca del tratamiento de los residuos y su clasificación” (P.53).

2.3.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Metales

- Férricos: como el acero y el hierro fundido.
- No férricos: como el aluminio o el cobre.
- Se separan en grupos y se funden para fabricar piezas nuevas, idénticas o de calidad inferior.

Materiales sintéticos

- Los plásticos: parachoques, carcasas, salpicaderos.
- El caucho de los neumáticos.

(Elias, 2002)Manifiesta que “Cuando están debidamente marcadas se tratan con calor y presión y sirven para hacer piezas nuevas, cuando son compuestos que no permiten su conformación se emplean para ser incinerados y generar energía para transformar otros productos” (P.54).

El vidrio Automotriz: El vidrio de los automóviles deberá ser triturado y reciclado (vidrios de ventanas y posterior) debido a que no tiene la lámina de PVB (polivinilbutiral) que si tiene el parabrisas, para los parabrisas según la ordenanza municipal actual no se los deberá reciclar, sin embargo en esta investigación plantaremos más adelante los procesos actuales de como reciclar el parabrisas correctamente.

2.3.2 RESIDUOS PELIGROSOS.

Se entiende por desechos peligrosos a los residuos que son dañinos para la salud humana y el medio ambiente, los mismos que pueden resultar perjudicados por las propiedades peligrosas que dichos residuos poseen como inflamabilidad, toxicidad, reactividad química, corrosividad, explosividad o de cualquier naturaleza que cause daños a las personas y al ambiente.

Todos estos desechos deben ser depositados en sitios especiales y su manejo debe ser regulado por normas sobre residuos peligrosos y leyes sobre protección del medio ambiente así también la manipulación, trato y reciclaje o confinamiento debe ser controlado.

2.4 RESIDUOS PELIGROSOS UTILIZADOS EN UN TALLER AUTOMOTRIZ

2.4.1 ACEITE

(Hernández, 2016) “Los aceites usados son todos aquellos aceites que han perdido sus propiedades debido a la degradación de sus aditivos por el uso al que han sido sometidos. Los aceites utilizados en los talleres automotrices son minerales o sintéticos” (P113)

Características: El aceite tiene una densidad de 0.8 a 1.2 kg/l, su aspecto es el de un fluido muy viscoso, por lo general de color negro debido a la presencia de carbón quemado. Es altamente combustible.

El aceite usado es bastante reciclable, recuperándose cerca de 2/3 en volumen. Lo restante se puede recuperar como borras para lubricar frenos.

Riesgos a la salud: El contacto continuo con el aceite usado puede generar cáncer a la piel. En caso de ser quemado, el aceite puede provocar asfixia y cáncer al pulmón.

Efectos contaminantes: El aceite usado es un contaminante de suelos y agua, además de biodegradarse lentamente. Un litro de aceite usado contamina un millón de litros de agua y puede formar una mancha de 4000 m² en el suelo. El aceite arrojado al suelo elimina la productividad de la tierra, ya que contamina los horizontes A y B, que son los más ricos en materia orgánica. Al ser quemado el aceite, se pueden producir agentes carcinógenos.



FIGURA 1: Aceite.

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.2 REFRIGERANTE

El refrigerante consiste en una mezcla de agua con dietilenglicol (EG), que es la base más común, también con Propilenglicol (PG), que es utilizada por su bajo nivel tóxico y contaminante.

Características: El refrigerante usado contiene entre 50 a 70% de agua y el resto de refrigerante base. La base del refrigerante es etilenglicol, el cual es un alcohol de dos grupos OH, de fórmula química C₂H₄ (OH)₂. En el refrigerante el etilenglicol está presente al 95%, lo restante se compone de dietilenglicol, agua e inhibidores.

Riesgos a la salud: El refrigerante es venenoso al ser ingerido, además presenta peligro por su sabor dulce, el cual puede ser confundido con una bebida común. Como síntomas de envenenamiento se tiene mareos, vómito, diarrea, sed, convulsiones, cianosis y aumento del ritmo cardiaco. Sus consecuencias finales son el daño fatal en los riñones.

Efectos contaminantes: *Varían de acuerdo a los metales que contenga el refrigerante, para lo cual se debe demostrar mediante pruebas de laboratorio. Es venenoso para los animales que ingieran el refrigerante poco diluido. Si el etilenglicol se degrada en grandes cantidades puede reducir los niveles de oxígeno disuelto en el agua superficial, afectando a los organismos acuáticos..* (Hernández, 2016, pág. 112)



FIGURA 2: Refrigerante
Fuente: (SODIMAC, 2015)

2.4.3 PASTILLAS DE FRENOS

Tipos de pastillas de freno

Cerámicas: Este tipo de pastillas están compuestas por cerámica y fibra de cobre,

Orgánicas: Están compuestas por materiales comunes y algunos con el grafito, resinas y fibras, estas son de una inmejorable calidad y adherencia al frenar,

Semi-Metálicas o metálicas: *Están compuestas por materiales de fricción como el hierro.*

Efectos contaminantes: La inhalación de polvo de las pastillas de freno causan daños a la salud, afectando las vías respiratorias y los pulmones, en la actualidad se fabrican pastillas sin asbesto ya que este material es considerado cancerígeno.

Los componentes de las pastillas de freno actuales no causan daño al ambiente, pero deben ser recicladas entregadas a personas capacitados para que reciban un adecuado tratamiento .. (Hernández, 2016, pág. 113)



FIGURA 3: Pastillas de frenos

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.4 LIQUIDO DE FRENO

(Hernández, 2016)“El líquido de frenos se compone normalmente de derivados de poliglicol. En casos extraordinarios (ej. coches antiguos, ejército) se usan líquidos de silicona y aceites minerales. El líquido de frenos causa irritación a los ojos y piel por contacto, por inhalación de vapores de este líquido pudiese causar irritación de las membranas mucosas, es peligroso si se ingiere causando nauseas, diarrea o retorcijones, el limpiador de frenos causa irritación de los ojos y la piel. El líquido de frenos no se puede eliminar de forma casera o industrial en sistemas de alcantarillado o vertederos. Estos productos contienen contaminantes como disolventes, y pueden filtrarse al suelo y a cursos de agua, provocando daños medioambientales y riesgos para la salud. La buena noticia es que, con el análisis adecuado, estos líquidos pueden ser reutilizados o eliminados de manera segura.” (P.117).



FIGURA 4: Líquido de freno

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.5 BATERÍA

Características: En promedio las baterías usadas pesan 14 Kg., contienen de 28 a 30% de plomo metálico, 48 a 50% de pasta de plomo (PbO_2 , $PbSO_4$, $PbO \cdot PbSO_4$), 12 a 13% de solución ácida ($H_2O + H_2SO_4$ al 38% en peso), de 7 a 8% de plástico (PVC, polipropileno, polietileno) y de 0.3 a 1% de otros materiales (papel, ebonita). Sus componentes son altamente reciclables, pudiéndose recuperar hasta un 75% de sus materiales.

Riesgos a la salud: El contacto con la solución ácida causa irritación y quemaduras en los tejidos, lo cual es más común al salpicar el electrolito. El contacto con el plomo puede causar irritación y el inhalamiento de sus vapores provoca dolor de cabeza, náusea y vómito. La exposición prolongada al plomo puede causar daño al sistema nervioso central, anemia, gota y daño a los riñones.

Efectos contaminantes: *El plomo es un contaminante peligroso por ser venenoso, bioacumulándose en seres humanos, animales y plantas. El plomo depositado en el suelo o en el polvo en concentraciones de 500 a 1000 mg/Kg. está asociado a altos niveles de plomo en la sangre de niños. La muerte en niños ocurre en niveles mayores de 125 $\mu g/dl$, mientras que en niveles de 10 a 20 $\mu g/dl$ tiene efectos en la capacidad de aprendizaje. El electrolito por contener ácido sulfúrico puede causar deterioro de los suelos y aguas subterráneas. (Lucas, 2010, pág. 73)*



FIGURA 5: Batería

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.6 LIMPIADOR DE CARBURADORES O DESCARBONIZANTE.

Su composición es una variedad de productos químicos y fue inventado en primera instancia para la limpieza mediante inmersión, en la actualidad ya podemos encontrar este mismo producto en spray. Según la marca ABRO los componentes peligrosos que contiene este producto son tolueno, acetona y metanol. (Lucas, 2010, pág. 76)

Riesgos en la salud.

- Causa irritación fuerte en los ojos.
- Puede crear riesgo de incendio.
- Es dañino en caso de inhalarse.
- Causa irritación en la piel.
- Causa irritación en el tracto respiratorio.
- Es dañino si se absorbe a través de la piel.

Para pequeños derrames de líquido, parar el derrame con arena o cualquier otro material absorbente no combustible y colocarlo en contenedores cerrados para su posterior confinamiento.



FIGURA 6: Limpiador de carburador

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.7 LIMPIADOR DE INYECTORES

(RODAWES, 2014)“Estos aditivos, al igual que la mayoría de los agentes limpiadores de alto poder, tienen casi el cien por cien de composición química: Morfolina (anticorrosivo), Xilene (disolvente), Nafta disolvente (petróleo), Benceno, Alcohol propílico y Polyeteramina” (P.35)

Son, por su alto componente en alcohol, de fácil inflamación, nocivos por inhalación y en contacto con la piel; tóxicos para los ojos y la boca.



FIGURA 7: Limpiador de Inyectores

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.8 FILTRO DE ACEITE

Características: El filtro de aceite usado recién extraído del vehículo contiene por lo general de 30 a 50% en peso de metal, 7% del elemento filtrante, 2% de goma y el resto (de 45 a 60%) de aceite usado. El peso promedio del filtro de aceite es de 0.3 Kg. para vehículos de pasajeros y comerciales, mientras que para camiones el peso promedio es de 1.4 Kg. La densidad promedio del filtro de aceite es de 1.6 Tm/m³. El filtro de aceite es reciclable, pudiéndose recuperar hasta 95% del metal y de 75 a 95% del aceite usado.

Riesgos a la salud: Son los mismos que los del aceite usado. El contacto con un filtro de aceite puede provocar quemaduras si se extrae cuando el motor está caliente.

Efectos contaminantes: Iguales a los del aceite usado, debido a que los filtros aún perforados y drenados por 12 horas pueden contener casi 40% de aceite usado, el cual puede contaminar el lugar donde se encuentre.. (Lucas, 2010, pág. 83)



FIGURA 8: Filtro de aceite
Fuente: (RODAWES, 2014)

2.4.9 FILTROS DE COMBUSTIBLE

Los filtros de combustibles están fabricados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes de motores y vehículos. Las medias filtrantes aplicadas proporcionan la filtración de combustible eficaz y excelente separación del agua, la estructura actual consta de una carcasa hecha de acero inoxidable, resistente a la corrosión y en su interior cuenta con un cartucho filtrante. (RODAWES, 2014, pág. 65)



FIGURA 9: Filtro de Combustible
Fuente: (RODAWES, 2014)

2.5 ENVASES QUE HAN CONTENIDO RESIDUOS PELIGROSOS

(RODAWES, 2014) Comprende todos los recipientes o envases que anteriormente hayan tenido en su interior productos lubricantes, o derivados de petróleo que sean utilizados en talleres automotrices, a estos envases se los debe dar un adecuado manejo para evitar que contaminen el medio ambiente (P.67).



FIGURA 10: Envases que han contenido residuos peligrosos.

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.6 ABSORBENTES CONTAMINANTES.

Se denomina absorbentes contaminantes o contaminados a los productos tales como aserrín, trapos, franelas o guaiques que han tenido contacto con aceites, combustibles grasas o cualquier producto derivado de petróleo o a su vez productos químicos, todos estos productos mencionados deben ser colocados en recipientes adecuados para luego ser tratados y que de esta forma no contaminen al medio ambiente. (RODAWES, 2014, pág. 69)



FIGURA 11: Absorbentes contaminantes

Fuente: (RODAWES, 2014)

2.6.1 DISOLVENTES UTILIZADOS EN LIMPIEZA DE PIEZAS

(RODAWES, 2014)“Los productos más utilizados en la mayoría de talleres para la limpieza de piezas son los combustibles como la gasolina o diésel, son utilizados por su alto efecto desengrasante. Debido a la exposición de solventes los efectos que pueden causar daños en la salud humana, pueden incluir daño a la piel, hígado, sangre, al sistema nervioso central, pulmones y riñones.

Estos solventes tienden a evaporarse, siendo inhalados por los trabajadores produciendo irritación pulmonar y molestias en la garganta, edema pulmonar, visión borrosa, mareos, confusión, incluso la muerte en grandes cantidades de 106 inhalación, también pueden absorberse dentro del cuerpo por el contacto con la piel y causan la eliminación del aceite y grasa vitales de las células cutáneas dando lugar al enrojecimiento, aparición de escamas o piel cuarteada.

Es importante conocer que la exposición repetida pudiese favorecer a bronquitis crónica, daño renal y hepático, problemas neurológicos, e incluso algunos solventes utilizados para esta labor pudiesen causar cáncer.” (P. 71)

2.7 LAVADO DE VEHÍCULOS

2.7.1 LIMPIEZA POR CHORRO DE VAPOR

(SALHER, 2016)Las máquinas modernas de limpieza a chorro de vapor constituyen una fuente desplazable y compacta de vapor pulverizado a gran presión capaz de eliminar rápidamente el aceite, la grasa y la suciedad del exterior del motor y del chasis (P.112).

2.7.2 LIMPIEZA POR AGUA A PRESIÓN

(SALHER, 2016)El lavado a presión se lleva a cabo bombeando mecánicamente el producto de limpieza disuelto en agua a una presión de algunos kg/ cm² a través de un orificio de paso limitado instalado en una bombilla de pistolas (P.115).

2.7.3 LIMPIEZA POR DISOLUCIÓN

(SALHER, 2016) Los productos que disueltos en agua suelen emplearse para el lavado de las piezas de los motores pueden ser emulsionantes, disolventes o una combinación de ambos (P.117).

2.7.4 MANEJO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

(Lucas, 2010) “Los dos productos químicos más comunes en la actividad de la reparación de automóviles son los combustibles. La gasolina, diésel y los líquidos inflamables se deberán guardar siempre en recipientes cerrados” (P.119).

Todos los líquidos inflamables deben guardarse en zonas especiales bien ventiladas, los pedazos de tela que hayan sido impregnados en líquidos inflamables deben también guardarse en recipientes cerrados o depositarse en tanques metálicos.

El aceite y otros lubricantes pueden producir resbalones y caídas, cuando se trabaje bajo un vehículo es preciso llevar gafas como protección contra el aceite y la suciedad.

El ácido de las baterías puede producir lesiones al momento cualquier salpicadura debe ser eliminada al momento con abundante agua.

TABLA 1: Clasificación y tabla de los residuos.

TIPO DE RESIDUO GENERADO	CARACTERÍSTICAS
Aceite Usado	Tóxico Inflamable
Filtros de aceite	Tóxico-inflamable
Filtro de combustible	Tóxico-inflamable
Filtro de aire	Tóxico
Recipientes de limpia frenos y carburadores	Tóxico – Inflamable
Refrigerante y líquido de frenos	Tóxico
Líquidos de la batería	Tóxico
Desengrasantes contaminados	Inflamable
Envases de los disolventes	Tóxico – Inflamable
Recipientes vacíos de aceite	Inflamable
Tarros de pintura	Tóxico – Inflamable

2.8 IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES

2.8.1 AGOTAMIENTO DE RECURSOS

(MAPFRE , 2000)El uso o consumo de determinados productos de materia prima o energía genera el agotamiento progresivo de los recursos naturales, el mal usos de estos productos conlleva a tener impactos ambientales relevantes a nivel global” (P.7).

La principal materia prima y energía que se consume en un taller son las siguientes:

- Agua
- Consumo de energía eléctrica.
- Combustibles y derivados de petróleo.
- Productos químicos.
- Piezas y componentes de autos.

2.8.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

En los trabajos diarios que se realiza en el taller se genera la emisión de compuestos contaminantes a la atmosfera.

La emisión contaminante de un taller hacia la atmósfera es:

- La emisión de gases de puesta a punto de un motor.
- La emisión de gases por el uso de disolventes de grasas y pinturas.
- La emisión de gases por soldadura.
- La emisión de gases por evaporación de combustibles.

Los impactos medio ambientales de la evaporación de derivados de petróleo proceden principalmente de la emisión de gases, olor y efectos visuales.

2.8.3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

(MAPFRE , 2000)“El agua que se mezcla con los productos químicos o derivados de petróleo en un taller y que luego son arrojados a la red de alcantarillado, es una cantidad muy altas” (P.9).

Los derivados que más contaminan el agua son:

- Agua mezclada con aceite y grasa.
- Agua de limpieza de instalaciones.
- Agua del lavado de piezas.
- Derrames de productos peligrosos al piso.
- Derrame de productos tóxicos al alcantarillado.
- Residuos de las cabinas de pintura.

Los efectos producidos en el agua son; disminución del contenido de oxígeno, aporte de sólidos y de sustancias orgánicas e inorgánicas”. En el caso de las aguas subterráneas, el mayor quebranto se manifiesta en un aumento de la salinidad, por contaminación.

La contaminación del suelo es un problema que se tiene presente en todo taller automotriz o industria. Esto ocasiona el no posible uso futuro del suelo y la contaminación de aguas subterráneas si las hubiera, y esto conlleva riesgos para la salud de personas y demás seres vivos. Si el lugar de trabajo no estuviera correctamente pavimentado o estuviera en mal estado ocasiona la contaminación del suelo (MAPFRE , 2000, pág. 4).

Las actividades que producen contaminación del suelo son:

- Cambios de lubricantes en suelos sin pavimentar.
- Almacenamiento de piezas contaminadas con lubricantes o químicos en lugares no adecuados.
- Depósito de derivados de hidrocarburos en mal estado.
- Lavado de vehículos o sus piezas en zonas no acondicionadas para este trabajo.

2.9 GENERACIÓN DE RESIDUOS

(MAPFRE , 2000)“Las actividades realizadas en el taller generan residuos. Su inadecuado manejo y almacenamiento, la entrega de los mismos desechos a gestores ambientales no calificados o su exposición en el medio ambiente, ocasionan daños graves al entorno ambiental y a los seres vivos. (P.13).

Los residuos generados en un taller son:

Residuos asimilables o urbanos: desperdicios de alimentos, botellas, cartón, madera, material de oficina, etc.

Residuos Inertes: desechos de vehículos, neumáticos, filtros de aire, plásticos y cauchos.

(MAPFRE , 2000)“Residuos Peligrosos: filtros de aceite y combustible, baterías, líquidos de frenos, y demás derivados de petróleo o productos químicos, catalizadores, anticongelantes y antioxidantes, etc.” (P.14).

2.9.1 GENERACIÓN DE RUIDO

En el taller automotriz vamos a encontrar equipos que generen ruido contaminante que son los siguientes:

- Compresor.
- Taladro
- Amoladora
- Esmeril
- Herramientas manuales
- Puesta a punto de motores

2.9.2 Almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos

Los generadores de residuos peligrosos tienen la responsabilidad de almacenar los residuos en condiciones seguras según las características de cada desecho, evitando el contacto con el agua y la mezcla de residuos que sean incompatibles.

Si el almacenamiento se lo hace en exteriores, estos deben contar con cubierta, tener pisos impermeables con medidas de seguridad física y deben estar protegidos contra las condiciones climáticas como el sol, lluvia, viento, (Hernández, 2016, pág. 4)

2.10 RAMPAS DE GRASA

2.10.1 QUE SON LAS TRAMPAS DE GRASAS

Las trampas de grasas o separadores de hidrocarburos y lodos es un tanque ubicado entre las líneas de desagües de la fuente y el sistema de alcantarillado, esto permite la separación y recolección de grasas y aceites de agua usada, evitando que estos residuos contaminantes entren en contacto directo con la red principal de alcantarillado público. (MAPFRE , 2000, pág. 34)

2.10.2 PORQUE TENER UNA TRAMPA DE GRASAS

Los derivados de petróleo como grasas y aceites, generan grandes daños al sistema de recolección de aguas servidas, por esta razón los municipios exigen a industrias, talleres automotrices, hoteles, restaurantes y gasolineras el acondicionamiento de trampas de grasas dependiendo el requerimiento que tenga cada negocio o industria, para de esta manera regular el correcto funcionamiento de la red de alcantarillado. (Hernández, 2016, pág. 123)

2.10.3 FUNCIONAMIENTO

Los tanques o trampas de grasas prologan el tiempo del flujo de agua que van desde los desagües, para que de esta manera las grasas, el aceite y demás residuos mezclados con el agua tenga en tiempos suficiente para separarse. Las grasas y aceites quedan flotado en la superficie mientras los sólidos bajan al fondo de los tanques. (RECOLECTA, 2014, pág. 45)

El correcto manejo de aguas contaminadas con residuos de grasas, aceites y lodos se lleva a cabo mediante un sistema de separación gravitacional, en donde se aprovecha la diferencia de densidad de cada líquido.

Para el correcto funcionamiento las trampas deben permanecer siempre con un nivel de agua adecuado o indicado por el fabricante o técnico, generalmente trabajan con un 60 por ciento de su capacidad total, además se debe realizar la recolección de los aceites separados, recolección de los sólidos y la limpieza total de los tanques según sea necesarios.

Para el diseño o construcción de los tanques separadores de hidrocarburos y lodos o trampa de grasa se debe tomar muy en cuenta la cantidad de flujo de agua y de aceite a tratar, para de esta manera diseñar los tanques con el correcto tamaño, tomando en cuenta siempre un grado más alto de fluidos a tratar, para mayor seguridad.

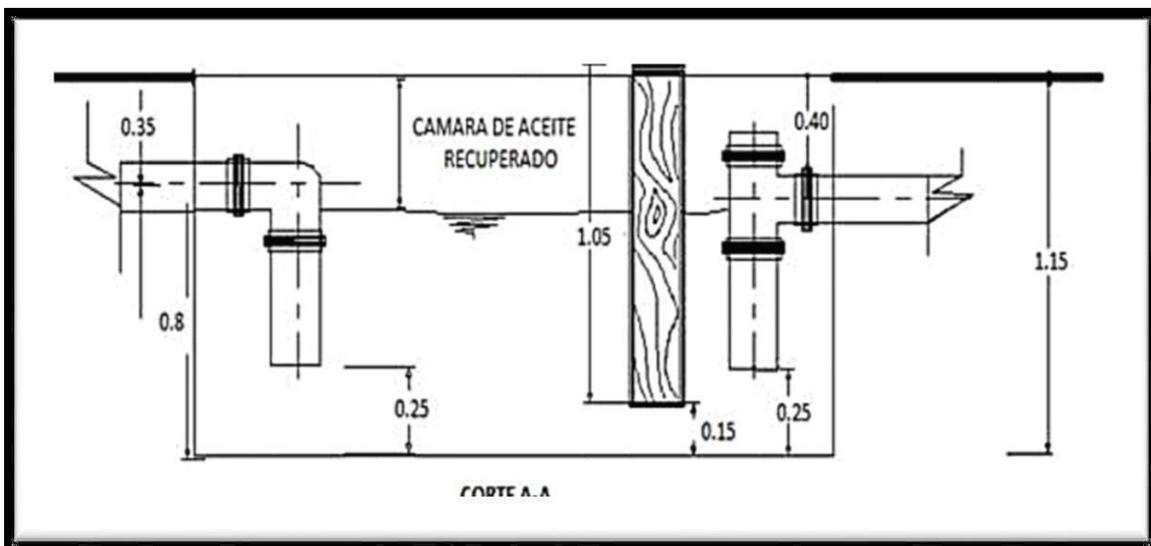


FIGURA 12: Trampa de grasa

2.10.4 DONDE INSTALAR LAS TRAMPAS DE GRASAS.

- Se deben instalar lo más cerca posible de los puntos generadores de grasas y lodos.
- Pueden ser colocadas arras de suelo o empotradas según su requerimiento.
- Deben estar ubicadas en un área abierta para su fácil mantenimiento e inspección de funcionamiento.
- Los tanques deberán estar ubicados en un lugar seguro y no expuesto a fugas o derrames que causen daños al medio ambiente.

- Las distancias de conexión por tubería por donde va a ir la grasa y líquidos al tanque no debe exceder los 20 metros.
- Los lavamos de los baños, inodoros o duchas no deben ser conectados a los tanques separadores.
- El volumen total mínimo de la trapa de grasa deberá ser de 300 litros.
- Los tanques o trampas de grasas pueden ser construidos en acero inoxidable, obra civil y en material plástico PVC y su forma puede ser rectángula o circular.

Se debe instalar tanques separadores de hidrocarburos y lodos o más conocidos como trampas de grasas en gasolineras, talleres automotrices, estaciones de servicio, lubricadoras y demás establecimientos que trabajen con productos químicos o derivados de petróleo para evitar la contaminación y el mal funcionamiento de la red de alcantarillado. (RECOLECTA, 2014, pág. 121)

2.10.5 MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE GRASAS

Para llevar a cabo el mantenimiento se hace necesario que el usuario que lo ejecuta tenga en cuenta las siguientes recomendaciones de seguridad y medio ambiente:

- El usuario deberá tener equipo de protección personal EPP.
- No usar detergentes ni lejías.

TABLA 2: Mantenimiento de trampas de grasas.

ELEMENTO	FRECUENCIA DE LIMPIEZA
Trampa de sedimentos	1 vez por mes
Trampa de grasas	Cada 6 meses
Rejillas de recolección o canales	1 vez por semana
Sumidero en rampa de lavado	1 vs por semana
Desnatador	1 vez por semana
Apertura de válvulas del Desnatador	3 o 4 a la semana

2.10.6 DIMENSIONES DE LAS TRAMPAS DE GRASAS

La dimensión del tanque depende principalmente de:

- Cantidad de agua contaminada a tratar en l/min.
- Del tiempo de Mantenimiento que disponga para realizarlo.
- Del grado de contaminación que contenga el agua.

2.11 BASE PARA EL DISEÑO DE TRAMPAS PARA SÓLIDOS Y GRASAS

Dependiendo el tipo de grasas a tratar sean estas animales o minerales debemos tomar en cuenta las siguientes bases de diseños.

Para Restaurantes: Volumen recomendado de 400 a 500 litros.

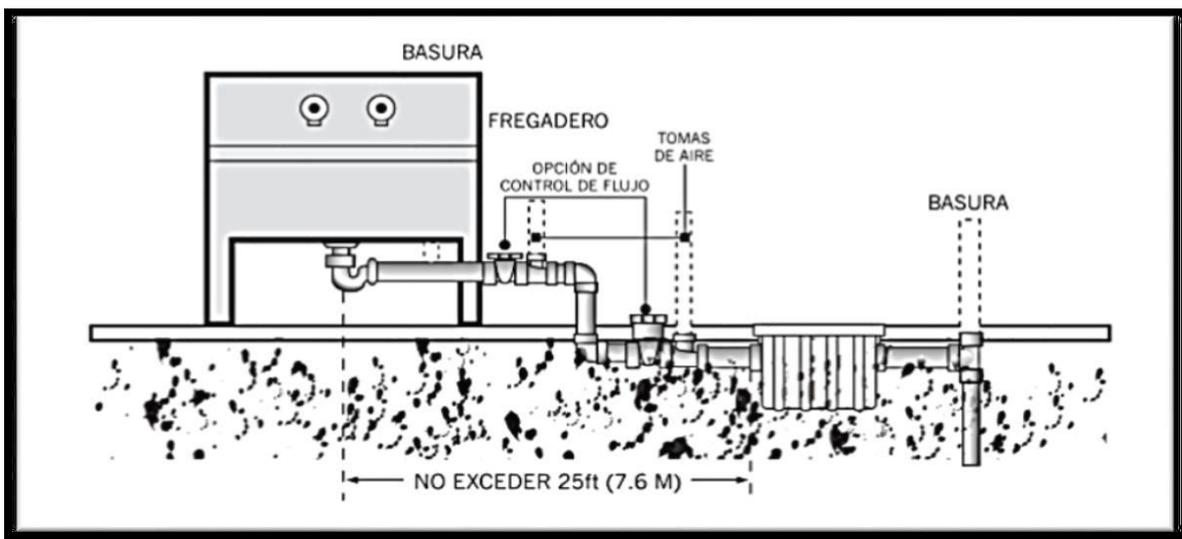


FIGURA 13: Diseño de trampa de grasa para restaurant.

Fuente: (RECOLECTA, 2014)

Para las estaciones de servicio y lavado de vehículos: Volumen convencional: 600 a 800 litros. De acuerdo al número de horas de trabajo o del establecimiento:

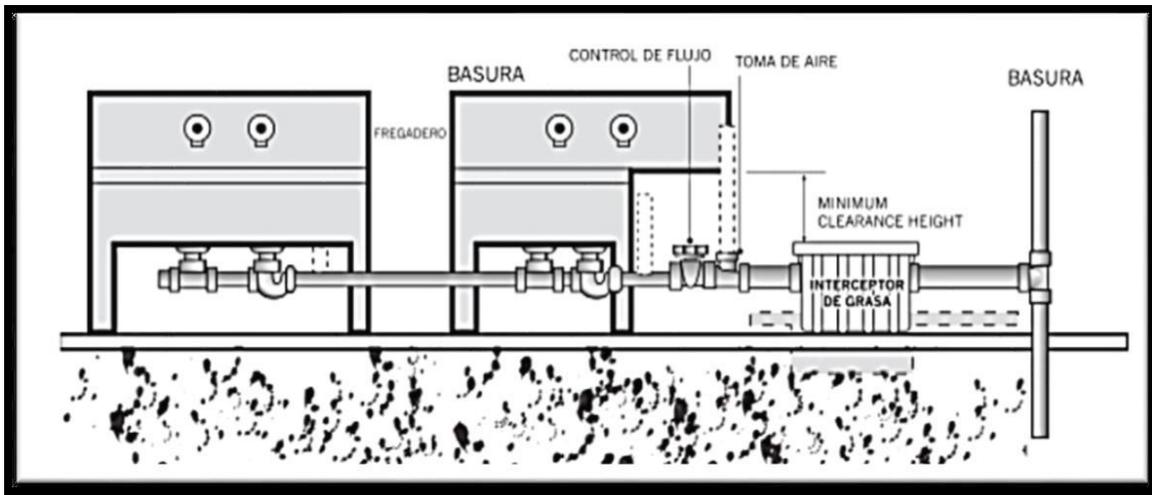


FIGURA 14: Diseño de trampas de grasas para estación de servicio.

Fuente: (RECOLECTA, 2014)

- El caudal máximo de la trampa de grasa se calcula mediante la siguiente formula:

$$Q=0.3 \times \sqrt{\sum p}$$

Donde:

Q= caudal máximo en litros por segundo.

$\sum p$ = suma de todos lo elemento que ingresen a la trampa de grasas.

Características de las trampas de grasas

- La relación de largo y ancho de la superficie deberá estar entre 2:1 a 3:2.
- El tanque no podrá tener una altura menor a la de 0.8 metros.
- El ingreso de los líquidos a la trampa se realizará por un codo de 90° grados y un diámetro mínimo de 75 milímetros.
- El codo de entrada tener una altura de hasta 0.15 metros por debajo del nivel de líquido.

- La parte alta de la tubería de conexión deberá tener un espacio para ventilación no mayor a 0.05 metros de la tapa del tanque.
- El extremo inferior de la tubería debe estar a no menos de 0.05 metros del fondo del tanque y no más de 0.15 metros.
- El espacio que deberá estar libre entre la tapa y el nivel de líquido deberá ser como mínimo 0.30 metros.

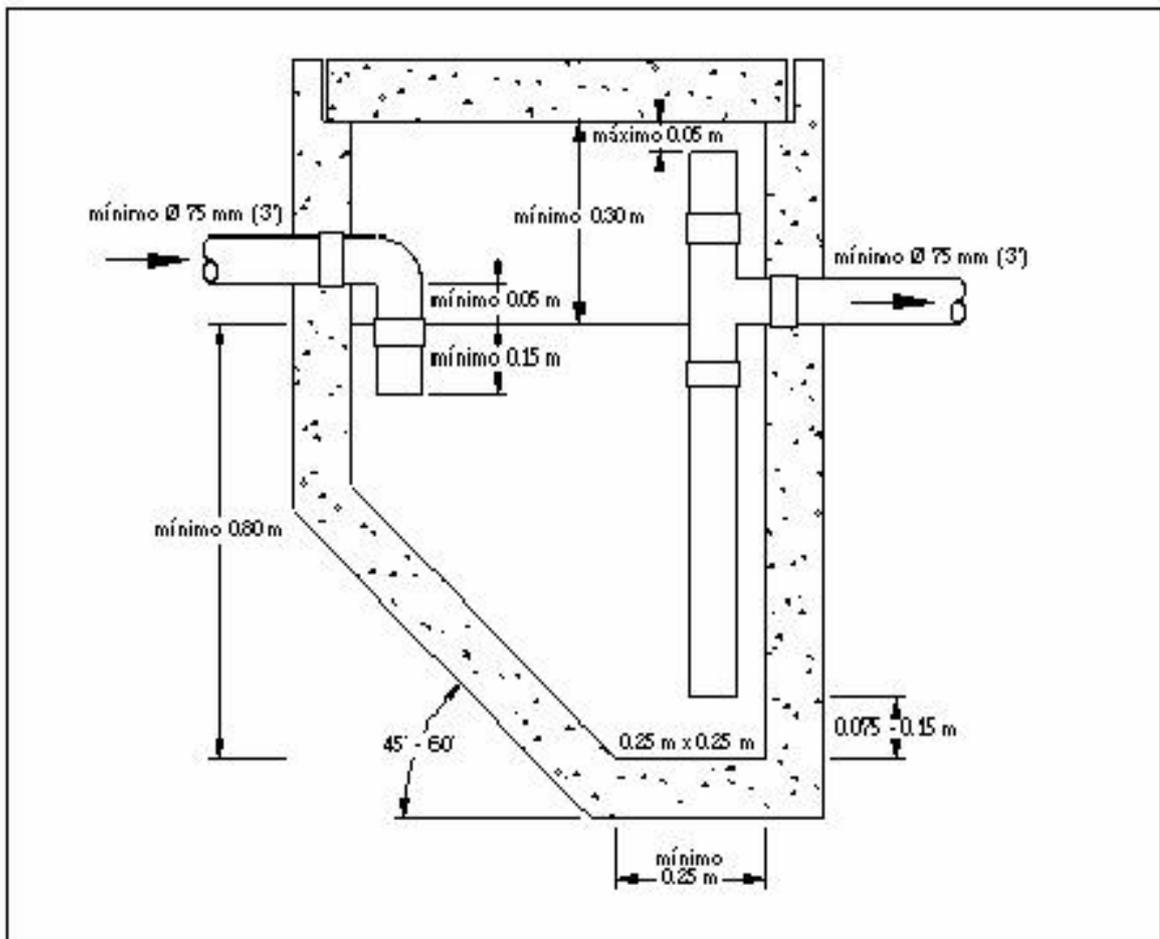


FIGURA 15: Trampa de grasa simple

Fuente: (RECOLECTA, 2014)

- Se puede realizar o tener diseños con un depósito adicional para recolección de grasas cuando la capacidad total exceda 0.6 metros cúbicos o el establecimiento funcione más de 16 horas seguidas.

- La trampa de grasa estará conectada con el depósito de almacenamiento de grasa por medio de un tubo de reboso, el mismo que deberá estar a 0.05 m por encima del nivel del agua, la capacidad de grasa será 1/3 de la capacidad del volumen de la trampa de grasa (ver IMAGEN 16).

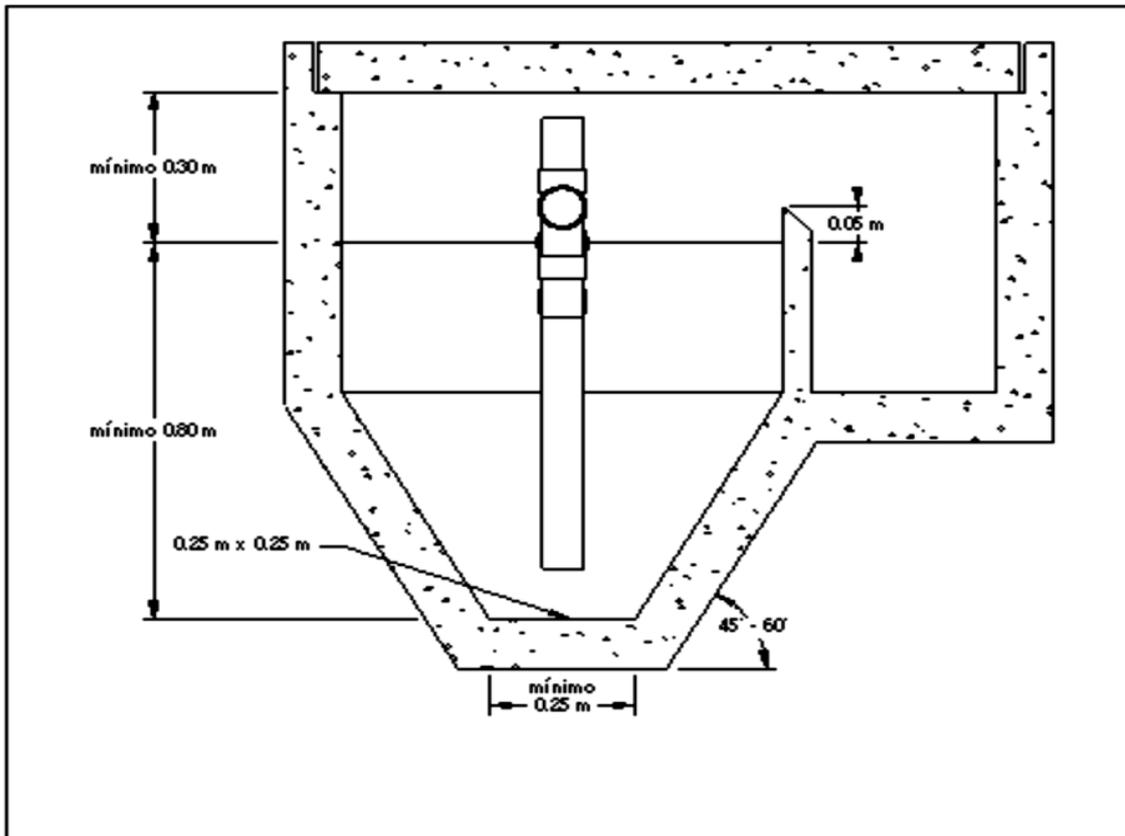


FIGURA 16: Trampa de grasa con depósito de acumulación de grasa

Fuente: (RECOLECTA, 2014)

2.12 TIPO DE MATERIALES PARA TRAMPAS DE GRASAS

Se pueden construir de materiales como: acero inoxidable, fibra de vidrio, ladrillos y concreto.

Acero inoxidable. Los aceros inoxidables son aleaciones a base de hierro, con bajo contenido de carbono y un mínimo de 11% de cromo. Su principal característica es su alta resistencia a la corrosión. El acero inoxidable es un material durable, y es la opción más barata considerando el ciclo vital.

Fibra de vidrio. Este material involucra tener cuidado en su manipulación y en su funcionamiento lo que puede afectar a la salud respiratoria de las personas que lo manipulan o en sí cuando esté trabajando, tiene una duración de 60 años aproximadamente.

Hormigón. Este material obtenido al mezclar cemento, agua y áridos de varios tamaños, superiores e inferiores a 5 mm, es decir, con grava y arena. Para la protección contra la humedad, se debe recubrir con un impermeabilizante o aditivos especializados como SIKA FILLER 123 FIBRAS.

2.13 LUGAR DE TRABAJO

Se considera lugar de trabajo a las áreas del centro del trabajo, destinadas para que los trabajadores deban permanecer o puedan acceder durante su trabajo. Además están incluidos los servicios higiénicos, los locales de descanso, los locales de primeros auxilios, los comedores, cualquier instalación de servicio ajena al lugar de trabajo, (centros de transformación, salas destinadas a calderas, compresores, máquinas de ascensores). (Lucas, 2010, pág. 108)

2.13.1 CONDICIONES DE TRABAJO

Cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador, la ley especifica estas definiciones:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (entorno ambiental).
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan la generación de riesgos.

2.13.2 SALUD LABORAL

La organización mundial de la salud la define como el estado completo de bienestar físico, psíquico y social, y no solo la ausencia de afecciones y enfermedades.

2.13.3 ENFERMEDADES PROFESIONALES O DERIVADAS DEL TRABAJO

(Lucas, 2010)“Es un deterioro lento y continuo de la salud del trabajador, al estar expuesto a factores de riesgos. Una enfermedad es aquella que es causada, de manera directa, por el ejercicio del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte” (P.56).

TABLA 3: Enfermedades derivadas por el trabajo

ENFERMEDADES DERIVADAS POR LA INHALACIÓN O INGESTIÓN DE POLVO PROCEDENTE DEL LIJADO DE COMPONENTES Y PARTES DE UN VEHÍCULO		
Posibles enfermedades	Sustancias que las producen	Se encuentra en
Trastornos:		
Digestivos Cerebrales		
Renales	Plomo y sus combinaciones.	Los pigmentos de algunas pinturas
Hematológicos (anemia)		
Parálisis en muñecas y tobillos		
Trastornos gastrointestinales	Tolueno y xileno	Determinados disolventes
Dermatitis, conjuntivitis, lesiones en el nervio óptico y en ocasiones accidentes nerviosos agudos.	Hidrocarburos halogenados	Desengrasantes
Lesiones cutáneas y del sistema nervioso	Distintos disolventes	Desengrasantes

Fuente: (Lucas, 2010, pág. 163)



FIGURA 17: Enfermedades profesionales

Fuente: (Biblioblog, 2012)

2.13.4 ACCIDENTES DE TRABAJO

(Elias, 2002)“Son todas las lesiones corporales que sufre un trabajador por consecuencia del trabajo ejercido por cuenta ajena, en esto se incluye los desplazamientos entre domicilio del trabajador y el centro de trabajo, y viceversa (P.211).

2.14 RIESGOS LABORALES

(INEN, 2012)“Cuando exista la posibilidad de que un trabajador sufra enfermedades patológicas o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo (daños derivados del trabajo” (P.34).

Los riesgos laborales de este sector están directamente relacionados con las herramientas de trabajo y con las condiciones de lugar de trabajo (golpes y cortes, atropellos, atrapamientos, caídas, incendio, etc.). Al igual que con la exposición a contaminantes químicos y físicos (disolventes, pinturas, combustibles, ruido, vibraciones, etc.) y con la ergonomía y organización de trabajo (fatiga física y mental).



FIGURA 18: Accidente Del trabajo

Fuente: (Biblioblog, 2012)

2.15 FACTORES DE RIESGO

Se considera como factores de riesgo:

- Agentes materiales. - herramientas, instalaciones, máquinas, sustancias peligrosas.
- Entorno ambiental. - iluminación, ventilación, orden, ruido, radiaciones.
- La carga de trabajo es el conjunto de esfuerzos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador, después de haber realizado un trabajo durante un periodo determinado. La carga excesiva podría generar dos tipos de fatiga: la física y psíquica.
- Características personales. - conocimientos, aptitudes, actitudes.

Aptitud. - habilidad natural o adquirida para hacer alguna cosa, idoneidad para desempeñar una tarea.

Actitud. - disposición de ánimo que se manifiesta para realizar algo.

2.15.1 PREVENCIÓN

(INEN-439)“Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad en la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados de trabajo” (P.11).

2.15.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La prevención de riesgos va encaminada a mejorar las condiciones de salud y seguridad laboral, intentando evitar que se produzcan tanto los accidentes de trabajo como las enfermedades profesionales. Cuando se produce un accidente de trabajo, será preciso cumplir con los requisitos legales de notificación establecidos.

Símbolos e indicaciones de peligro normalizadas para destacar los riesgos principales

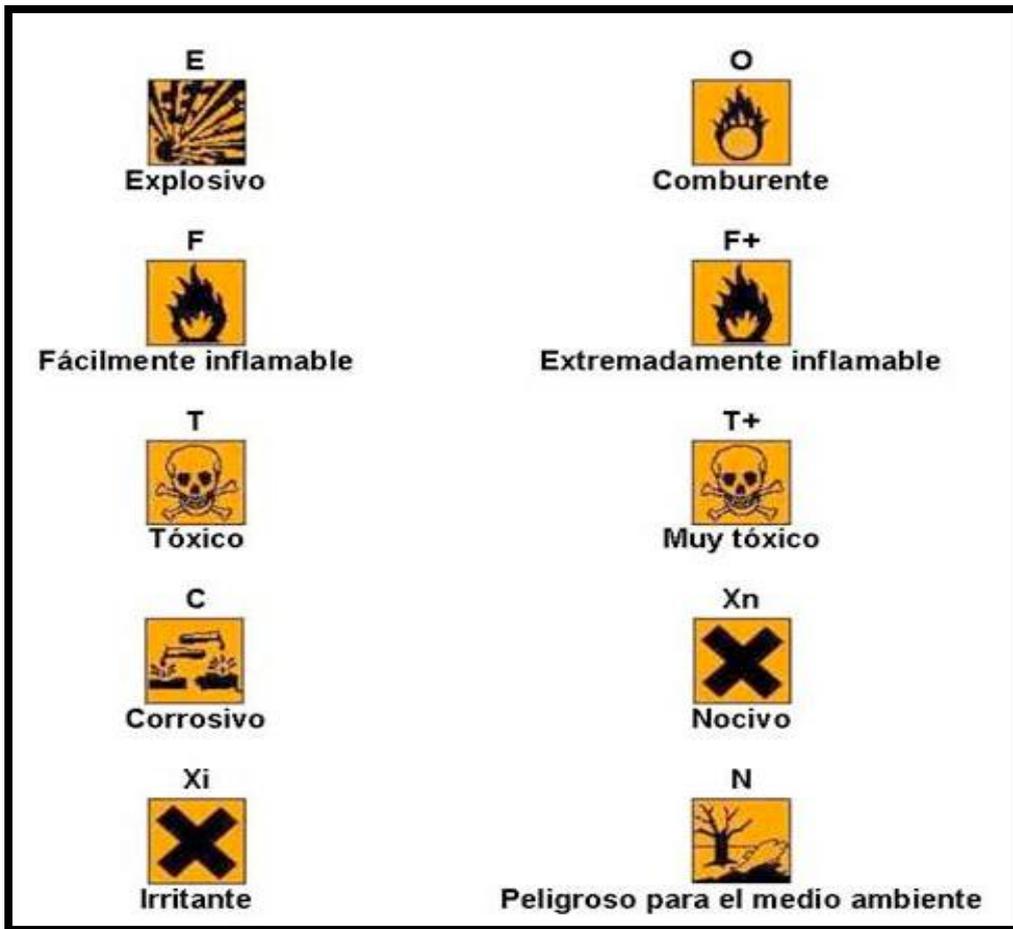


FIGURA 19: Símbolos de peligros

2.16 EQUIPO DE TRABAJO

Bernardo Lucas, pág. 6, 2010 dice: Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo, como lo que se indica a continuación:

- Elevadores hidráulicos.
- Equipos de diagnóstico vehicular.
- Equipos de lubricación.
- Equipos e instrumentos de diagnóstico vehicular.
- Herramientas mecánicas profesionales.
- Herramientas neumáticas profesionales.

2.17 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DEL LUGAR DE TRABAJO

Los lugares de trabajo deben ser seguros frente a resbalones, caídas, choques, golpes contra objetos y derrumbamientos de material sobre los trabajadores. Además, es necesario que sean diseñados para facilitar el control de las situaciones de emergencia, así como una rápida y segura evacuación. (INEN-439 , pág. 19)

2.18 MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

En consideración a reparación, preparación de máquinas y mantenimiento, cuando se realicen operaciones es preciso como mínimo respetar las siguientes normas de trabajo:

Se incluye en ellas:

Las operaciones de mantenimiento y limpieza deben efectuarse con la máquina totalmente parada a excepción de los ajustes que por razones técnicas sea imposible realizar de esta manera.

Se debe seguir las normas o procedimientos de trabajo personalizados para cada máquina.

No se debe utilizar medios auxiliares más que aquellos especificados por el fabricante.

Todas las reparaciones se deben realizar por personal formado para este fin.

Se utilizarán las protecciones adecuadas para cada caso.

Una vez reparada o acondicionada la máquina se deberá comprobar su buen funcionamiento, así como el perfecto estado y operatividad.

2.18.1 ERGONOMÍA EN EL TRABAJO.

La Ergonomía como disciplina reciente persigue en las áreas de trabajo, interrelacionar funciones, responsables técnicos, equipos, máquinas, herramientas, dispositivos y divisiones de trabajo, para garantizar calidad de vida en el ambiente laboral sin obviar el incremento de la producción.

Este término se ha ido extendiendo en casi todo el sector industrial, específicamente en el sector automotriz, con el fin de ofrecerles a los operarios seguridad. (INEN-439, pág. 15).

2.18.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

(INEN, 2012)“Existen riesgos que, por su naturaleza o características no pueden eliminarse en su totalidad. Independientemente de la adopción de otras medidas, estos riesgos deben estar señalados” (P.14).

TABLA 4: Señales de advertencias

SEÑAL	ZONA DE COLOCACIÓN	INFORMACIÓN APORTADA
SEÑALES DE ADVERTENCIA		
	En todas las zonas donde concurren varios riesgos o no exista señalización específica.	Peligro en general
	En trabajos con disolventes y pinturas. Almacén de productos químicos.	Riesgo eléctrico
	En trabajos con disolventes y pinturas. Almacén de productos químicos.	Materiales inflamables
	En desniveles, obstáculos y columnas. En barreras móviles.	Riesgo de caída de personas, choques o golpes.

Fuente: (INEN, 2012)

TABLA 5: Señales de prohibición

SEÑALES DE PROHIBICIÓN		
	Zona de pintura: cabina preparación, y área de mezclas. Fosos.	Prohibido fumar u encender llamas desnudas.
	En rampas. En determinados puntos de la campa.	Prohibición de circulación de peatones.

Fuente: (INEN-439)

TABLA 6: Señales de Equipo de protección personal EPP

SEÑALES DE OBLIGACIÓN		
	Acceso a cabina de pintura y zonas de trabajo con disolventes, catalizadores, etc.	Protección obligatoria de vías respiratorias
	Cabina de pintura	Protección obligatoria de cuerpo entero
	Trabajos con máquinas y herramientas ruidosas	Protección obligatoria del oído
	Tareas donde exista riesgo de proyecciones hacia los ojos. Trabajos de soldadura.	Protección obligatoria de la vista
	Trabajo con productos químicos (disolventes y catalizadores) Manipulación de chapa	Protección obligatoria de manos
	En toda la empresa	Protección obligatoria de los pies

Fuente: (INEN-439)

TABLA 7: Señales de seguridad contra incendios

SEÑALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		
	Próxima a extintor portátil	Situación de equipo extintor portátil
	Próxima a boca de incendio equipada	Situación de BIE
	Próxima a pulsador de alarma	Situación de pulsador de alarma

Fuente: (INEN-439)

TABLA 8: Señal de evacuación

SEÑALES DE SALVAMENTO		
	Vías de evacuación	Dirección hacia salidas de emergencia

Fuente: (INEN-439)

2.18.3 MARCO LEGAL

El marco legal en el que está amparado el trabajador referente a seguridad y salud laboral viene dado desde la Constitución del Ecuador en el Art. 326, numeral 5 “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”, Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de OIT, “Organización internacional de trabajo “.

2.19 ORGANISMOS RESPONSABLES

2.19.1 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS.

- Definir normas sobre la seguridad e higiene del trabajo en el proyecto y en la instalación de futuras empresas.
- Realizar estudios epidemiológicos referentes a enfermedades profesionales.

2.19.2 ORDENANZAS Y CÓDIGOS PARAR TALLERES AUTOMOTRICES, LUBRICADORES Y LAVADORES EN EL CANTÓN IBARRA

En cuanto a las ordenanzas y leyes ambientadas reglamentadas en base al “Código de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización” COOTAD, artículo 2 y 3, “Ordenanza para la protección de la calidad ambiental” artículo 3 y 4, “Ordenanza municipal para el manejo ambiental adecuado de aceites con base mineral o sintética”, artículo 2, “Ordenanza para contaminación por ruido”, artículo 3, “Ley de prevención y control ambiental”, artículo 1 y 10, “ley de gestión ambiental”, artículo 4 y 13, estas son las leyes y ordenanzas que rigen en el Gobierno Descentralizado del cantón de San Miguel de Ibarra. Ver Anexo 1

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto estará apoyado por la investigación bibliográfica y práctica.

Tipo bibliográfico: Se puede entender como una introducción a cualquiera de las investigaciones, constituye una de las primeras etapas, entrega información de las ya existentes como las teorías, resultados, instrumentos y técnicas usadas. Se puede entender como la búsqueda de información en documentos para determinar cuál es el conocimiento existente en un área en particular, un factor importante en este tipo de investigación es la utilización de biblioteca y realizar pesquisas bibliográficas.

Tipo práctico: Se realizará la investigación para la implementación de un sistema de manejo de los desechos en el taller de mantenimiento automotriz de la Universidad Técnica del Norte.

3.2 MÉTODOS

Científico: El método científico estará destinado a la recolección de información sobre los desechos contaminantes cuyos conocimientos y aplicaciones prácticas serán útiles para los estudiantes como los docentes.

Analítico: Permitirá distinguir cada elemento del sistema a implementar y revisar cada uno de ellos por separado para así llegar a cumplir los objetivos planteados.

Inductivo: Se partirá de una observación de hechos generalizando lo observado demostrando las conclusiones aplicando la lógica para validar estas.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron son las siguientes:

Para la creación del sistema de manejo adecuado de los desechos de talleres automotrices nos basamos en normas y leyes ambientales vigentes de la ciudad de Ibarra, que deben cumplir los talleres automotrices para obtener una licencia ambiental y de esta manera obtener su permiso de funcionamiento.

Para calcular el tamaño adecuado de la trampa de grasa (separador de hidrocarburos y lodos), que se instalaría en los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica Del Norte, se procedió a recolectar toda el agua contaminada con residuos de hidrocarburos o productos químicos que son enviadas a la red de alcantarillado, por la rejillas previamente instaladas en el taller que está ubicado en el colegio universitario, durante una semana, de igual manera se tomó muestras del taller ubicado en la universidad.

La cantidad de agua que se obtuvo como muestra durante una semana fue de 580 litro, con estos datos se puedo mandar a diseñar las trampas de grasa adecuada para ambos talleres, tomando en cuenta que el taller con el más alto caudal que se pudo obtener fue del taller del colegio universitario, donde se pudo observar que existe mayor uso de productos derivados de hidrocarburos, químicos y demás agentes contaminantes que se mezclan con el agua y se arrojan al alcantarillado.

De la muestra tomada, se pudo observar que el caudal máximo de agua a tratar por minuto es de 15 l/min, tomando en cuenta que un futuro el caudal a tratar por nuestra trampa puede aumentar, se ha dimensiono el taño al doble, por lo que los datos enviados a la empresa "SALHER" para la construcción de la trampa de grasas fue de 30 l/min.

Para la contrición de las trampas de grasas la empresa "SALHER", por medio de la muestra enviada tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- Caudal Máximo a tratar por minuto.

- Tipo de trapa de grasas recomendado
- Distancia de las rejillas a las trapas de grasas
- Establecimiento para el cual será construido la trampa de grasas.
- Qué sistema de recolección de desechos posee el establecimiento.
- Horas de trabajo del establecimiento.

Con los datos entregados la empresa encargada de fabricar las trampas de grasas determino que las medidas de la trampa de grasas serán las siguientes:

- Altura: 80 cm
- Ancho: 70 cm
- Lago: 100 cm

Análisis del agua a la salida de la trampa de grasas:

El Ministerio De Ambiente con registro N° 387, hace reformas a las Normas de calidad Ambiental y descargas de efluentes a la red de alcantarillado Libro IV, en donde la cantidad máxima permitida de aceites y grasas por mantenimiento de vehículo es de 70mg/l. Resisar Anexo 2

Las muestras de agua obtenidas a la salida de las trampas de grasas de los dos talleres dela carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte fue enviada a la empresa “SALHER”, donde fueron analizados en un laboratorio, donde los resultados arrojados fueron los siguientes:

La cantidad de aceites y grasas, encontrados en la muestra a la salida de la trampa de grasas fue de 70.0698 mg/l, misma que entra casi en los valores permitidos por el Ministerio de medioambiente. Ver anexo número 2.

TABLA 9: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/l	70,0
Explosivos o inflamables	Sustancias	mg/l	Cero
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Ci nc	Zn	mg/l	10,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	250,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Mangane so total	Mn	mg/l	10,0
Me rcuri o (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kje dahl	N	mg/l	60,0
Organofosforados	Especies Totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sólidos Sedimentables	SD	ml/l	20,0
Sólidos Suspendidos Total e s	SST	mg/l	220,0
Sólidos totales	ST	mg/l	1 600,0
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	400,0
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40,0
Tensoactivos	Sustancias Activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0

Fuente: (Ambiente), 2015)

3.3.1 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

Es un método práctico y tangible ya que permitirá apreciar en forma directa todos los componentes del sistema de manejo de los desechos generados por los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz.

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA

4.1 PROCESO Y RESULTADO

4.2 DIAGNÓSTICO

Se ha determinado que los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad técnica del Norte no cuentan con sistema de manejo adecuado de sus desechos, y tampoco cuenta con una trampa de grasas en sus instalaciones, para el tratamiento del agua contaminada que es arrojada a la red de alcantarillado público.

Cabe recalcar que se verifico que las baterías sanitarias están en pésimo estado para su uso personal y dando una mala apariencia física de sus instalaciones.

Es por eso que se desea realizar este proyecto mismo que será de suma importancia para los talleres de la carrera y para el ecosistema.



FIGURA 20: Imagen del taller ubicado en la UTN

4.3 PROCESO

4.3.1 INSTALACIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS

Se readecuó los baños del taller guiándonos en las especificaciones que dictan en las ordenanzas municipales y el reglamento del medio ambiente. Se quitaron con el fin de instalar las nuevas baterías sanitarias.



FIGURA 21: Remoción de las baterías sanitarias antiguas.

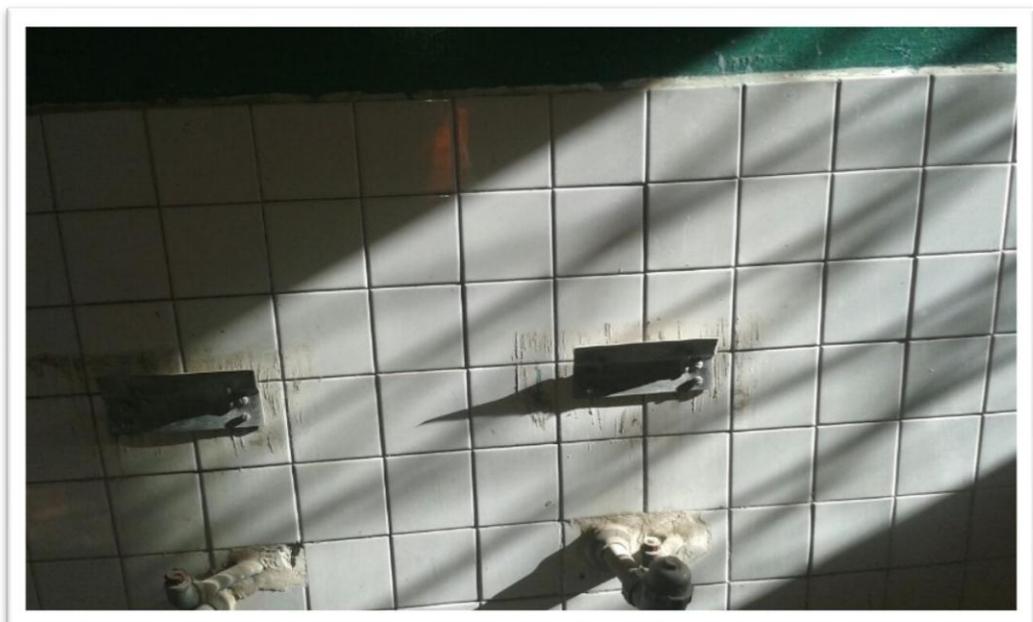


FIGURA 22: Remoción de lavamanos antiguos.



FIGURA 23: Paredes deterioradas

Las paredes de la parte interna de los baños se encontraban muy deterioradas, baldosas y la pintura envejecida y con signos de humedad, en cuanto a estas se hizo adecuaciones, consta en el cambio de baterías sanitarias, urinarios y lava manos adicional a la grifería, baldosa de piso y paredes dando un nuevo aspecto al área de los baños higiénicos.



FIGURA 24: Remodelación de lavamanos y sanitarios

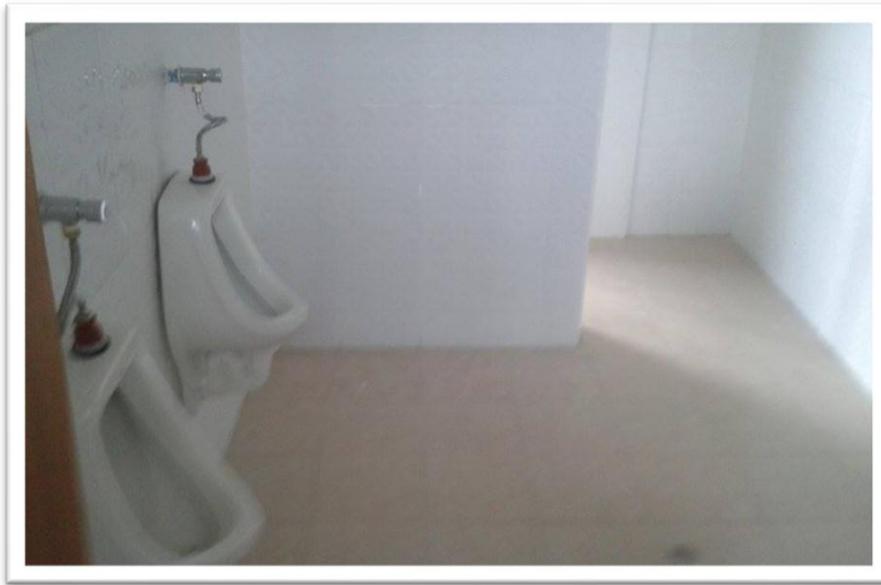


FIGURA 25: Cambio de urinarios.

4.3.2 MONTAJE DE LAS TRAMPAS DE GRASAS

Los tanques receptores o trampas de grasas están fabricados de planchas de acero inoxidable de 1mm de espesor, con conexiones de tubos PVC de 4 pulgadas, la láminas de acero utilizadas para la creación de las trampas de grasas están soldadas con suelda MIG y TIG con aporte de TUNGSTENO (W) y selladas con silicona para así evitar futuras fugas.

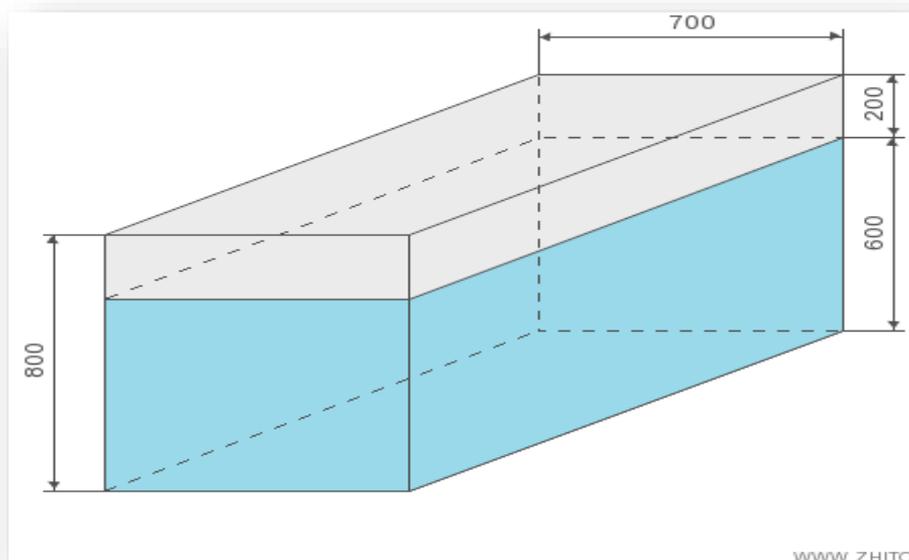


FIGURA 26: Capacidad de las trampas de grasas.

4.3.3 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

Para determinar el tamaño de las trampas de grasas, se tomó el caudal máximo a tratar diariamente en los talleres que fue 50 l/min, como se dijo anteriormente se ha dimensionado a un caudal de 100 l/min, en caso de un aumento de caudal y por seguridad, estos son valores con los cuales la empresa "SALHER" procedió a la fabricación de las Trampas de Grasas.

TABLA 10: Resultados de los cálculos

Capacidad del tanque	Cantidad de líquido	Volumen libre
0.56 m ³ o 560 litros	0.46 m ³ o 460 litros	0.30 m ³ o 300 litros

4.3.4 INSTALACIÓN DE SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPAS DE GRASAS)

Para los dos talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica Del Norte se adquirieron dos separadores de hidrocarburos y lodos (Trampas de Grasas), mismos que fueron adquiridos por el siguiente valor:

TABLA 11: Cotización de trampas de grasas

CANT	DESCRIPCIÓN	V.UNT.	TOTAL
2	Construcción de trampas de grasas de tres niveles. Por la empresa "SALHER"	1300,00	2600,00
		Subtotal	2600,00
		Iva12%	312,00
		Total	2912,00

4.4 INSTALACIÓN

La primera instalación se la realizó en los talleres del colegio universitario de la UTN.

4.4.1 ESTIMACIONES DE CAUDAL TANQUE UNO Y DOS

El caudal máximo de agua contaminada a tratar por la trampa de grasas es de 15 l/min, nuestras trapas de grasas estas diseñadas para tratar un caudal máximo de 30 l/min, teniendo un volumen libre 0.30 m³ o 300 litros, capacidad que tendrá para recoger los hidrocarburos que se queden en la superficie, estos residuos se deberán retirarse cada 6 meses, en caso de aumentar el caudal que se envié a los tanques el mantenimiento deberá realizarse según sea necesario, para esto se recomienda inspeccionar el correcto funcionamiento de la trampa de grasas una vez por mes.



FIGURA 27: Instalación del tanque en el taller ubicado en el colegio Universitario



FIGURA 28: Trampa de Grasa para cada taller de la carrera.

Fuente: (SALHER, 2016)

Todos los productos ocupados en los talleres como aceites, combustibles, líquidos de frenos, aditivos y demás productos químicos contaminantes utilizados para las practicas automotrices deberán ser depositados en un tanque metálico para ser entregados a la Institución encargada de dar tratamiento a estos desechos contaminantes, de ninguna forma estos líquidos mencionados deberán ser arrojados de forma directa a las rejillas que conectan a las trampas de grasas ya que esto disminuye el tiempo de mantenimiento de forma considerable.



FIGURA 29: Tanque Metálico para recolección de aceite usado, combustibles, líquidos de frenos y aditivos.

Además, se implementó tachos recolectores desechos contaminados como: guaipes o franelas contenidas con residuos de aceites o combustibles, embaces de plásticos que hayan contenido aceites, combustibles u otros aditivos.



FIGURA 30: Tacho clasificador de desechos contaminantes del taller.

Por ultimo se implemento un tacho metalico donde se debe colocar todos filtros de aceite, filtros de combustible y embases metalicos que hayan contenido productos contaminantes.



FIGURA 31: Tacho metálico para filtros de aceite y filtros de combustible.

4.5 INSTALACIÓN

La segunda instalación del tanque receptor se lo realizó en los talleres de la UTN, el tanque separador de hidrocarburos y lodos o trampa de grasas está ubicado en la parte posterior del taller.



FIGURA 32: Trampa de grasas instalada en taller de la carrera de la UTN

El taller de la UTN ya constaba con rejillas que conectaban directamente a la red de alcantarillado, por lo que solo se hizo las adecuaciones necesarias para concertar estas rejillas a la trampa de grasa y conectar el tanque a la red principal de alcantarillado.



FIGURA 33: Rejillas del taller de la UTN.



FIGURA 34: Excavación de pozo para instalación de la trampa de grasas del colegio Universitario.

Para la excavación de la zanja se eliminó las obstrucciones existentes que dificulten la excavación.

Se empleó equipo mecánico, quedando el material excavado al borde de la zanja.



FIGURA 35: Excavación de zanja en la UTN

El ancho de la zanja depende del ancho de los tubos, así como su profundidad en la tabla 10 se presenta los valores recomendables en función a la profundidad y diámetro de la tubería.

TABLA 12: Ancho de zanja

DIÁMETRO NOMINAL		ANCHO DE ZANJA	
MM	PULG.	MÍNIMO (CM)	MÁXIMO (CM)
100	4	45	70
150	6	45	75
200	8	50	80
250	10	55	85
315	12	60	90
400	16	70	100
450	18	75	105
500	20	80	110

Se utilizaron 11 tubos PVC de 4 pulgadas, mismos que están instalados con una conexión desde la tubería de ingreso a la trampa de grasa, extendiéndose en dirección a la tubería de salida a la red de alcantarillado.



FIGURA 36: Colocación de tubos en el taller para la conexión al alcantarillado de la UTN



FIGURA 37: Colocación de la trampa de grasas del taller del colegio Universitario.

En cada uno de los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz se dejó un tanque metálico para la recolección de los líquidos contaminantes, un basurero y un recipiente metálico para los elementos contaminados



FIGURA 38: Tanque metálico para recolección de aceite usado, combustibles, líquidos de frenos y aditivos.

Los derivados de hidrocarburos recolectados, así como filtros de aceite, guapes o trapos elementos contaminantes utilizados deben ser entregados a la empresa autorizada por el Municipio de Ibarra para su posterior tratamiento y de esta forma no contaminar el medio ambiente.

En el taller también se realizó una pequeña adecuación en los baños pudiendo instalar un extractor de olores.

Para la instalación de este extractor de olores se hizo un agujero con el taladro en la pared.



FIGURA 39: Realización de agujero en la pared.

Luego de realizar las respectivas adecuaciones y conexiones eléctricas queda instalado en su lugar el extractor de olor.



FIGURA 40: Extractor de olores instalado en los baños de carrera de la UTN.

4.6 RECURSOS

4.6.1 HUMANO

Autoridades, Profesores de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz y los autores de tesis.

4.6.2 ECONÓMICO

Dentro del proyecto intervinieron los siguientes gastos:

TABLA 13: Gastos de Obra civil

DESCRIPCIÓN	VALOR
Adecuaciones y equipos para baño	1850,00
Adecuaciones e instalaciones de tanque receptor y extractor	500,00
TOTAL	2350,00

TABLA 14: Compra de implementos

DESCRIPCIÓN	VALOR
Tanque metálico	80
Tanque para filtros	20
Tachos recolectores de basura	100
TOTAL	200,00

TABLA 15: Total de inversión

DESCRIPCIÓN	VALOR
• Gastos de obra civil	2350,00
• Compra de implementos	200,00
• Compra de 2 trampas de grasas	2912,00
TOTAL	5462,00

TABLA 16: Tiempo de mantenimiento recomendada por la empresa "SALHER" para las trampas de grasas instalas

Trampa de grasa trabajando 8 horas diarias a una capacidad de:	Tiempo de mantenimiento recomendado según el caudal y capacidad de trabajo
25 %	5 o 6 meses recomendado
50%	3 o 4 meses recomendado
75%	3 o 2 meses recomendado
100%	Cada mes por seguridad

Elaborada por: Empresa SALHER

Para la recolección de los residuos separados por la trampa de grasas y los residuos de hidrocarburos recolectados en los tanques metálicos lo realiza la empresa "OXIVIDA".

De igual manera la recolección de filtros de combustibles, filtros de aceite, guaiques, franelas o materiales absorbentes como aserrín que hayan tenido contacto con productos contaminantes, embaces de aceite, combustibles y demás aditivos serán recolectados por la empresa "PROVIDA".

Por último la piezas metálicas que salga como desecho de los vehículos serán entregados a gestores ambientales aprobados por el municipio de la ciudad de Ibarra.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Mediante la recopilación y análisis de datos del presente trabajo de tesis, se logró crear un sistema de manejo adecuado de los desechos que se generan en los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, el mismo que cumple con las leyes ambientales establecidas por la ley y las ordenanzas municipales.
- Mediante este trabajo se logró disminuir la contaminación ambiental que generan los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimientos automotriz. Cumpliendo con los parámetros ambientales que exige el Ministerio de Medio Ambiente en sus ordenanzas y leyes., ver anexo número 2.
- Con la ayuda de los docentes encargados de los talleres de la carrera de Ingeniería En Mantenimiento Automotriz, se pudo socializar a los estudiantes los nuevos sistemas implementados en los talleres, los cuales permiten Minimizar el impacto ambiental generado por la inadecuada manipulación de los desechos automotrices. Manual de mantenimiento de trampa de grasas ver anexo número 7.

5.2 RECOMENDACIONES

- Innovar permanentemente proyectos universitarios que logren minimizar la contaminación ambiental y que estén alineados a cumplir las leyes ambientales vigentes.
- Concientizar a cada una de las facultades de la Universidad Técnica del Norte sobre el compromiso ambiental que cada uno tiene para aportar significativamente a la conservación de nuestro entorno.
- Utilizar adecuadamente los sistemas implementados en los Talleres Automotrices de la Universidad Técnica del Norte, por medio de la implementación de los tanques recolectores de derivados de hidrocarburos, los cuales permiten separar o clasificar los residuos líquidos y darles el tratamiento adecuado, logrando de esta manera reducir la contaminación ambiental.
- Realizar charlas permanentes de preservación ambiental con todos los estudiantes, personal administrativo y talento humano de la Universidad Técnica del Norte, para concientizarlos sobre el grado de responsabilidad social que todos tenemos en cuanto a vivir en un entorno ambiental saludable.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

- Ambiente), L. N. (2015). Ministerio de Ambiente. Registro Oficial NO 387. *Normas generales para descargas de efluentes al sistema de alcantarillado.*, 19-20.
- Autores, L. (s.f.). *Tanques para Aceites Usados*. Obtenido de http://www.topalmacen.com/producto/Tanques_para_Aceites_Usados/
- Biblioblog. (2012). *TRABAJOS EN TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS*. Obtenido de <https://higieneyseguridadlaboralcvts.wordpress.com/2012/08/11/trabajos-en-talleres-mecanicos-riesgos-especificos/>
- Elias, X. (2002). *Tratamiento de residuos industriales*. Colombia : Escuela Colombiana.
- Hernández, A. (2016). *Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales*. España: Dias.
- INEN. (2012). *Señales de advertencia*.
- INEN-439 . (s.f.). *Norma técnica ecuatoriana* .
- INEN-439. (s.f.). *Señales contra incendios*.
- INEN-439. (s.f.). *Señales obligatorias*.
- Lucas, B. (2010). *Seguridad en mantenimiento de vehículos*. . Mexico : Paraninfo.
- MAPFRE . (2000). *Agotamiento de recursos* . Mexico: Trillas.
- Martínez, J. (2005). Manejo de residuos. Mexico: Paraninfo.
- Nash. (2002). Fundamentos de mecánica automotriz. En F. C. Nash, *Fundamentos de mecánica automotriz* (pág. 45). México, D. F: Editorial Diana. pp. 91 y 92.

- RECOLECTA. (2014). *LIMPIEZA DE TRAMPAS DE GRASA*. Obtenido de <http://www.recolecta.com.pe/limpieza-de-trampas-de-grasa.html>
- RODAWES. (2014). *Qué son las pastillas de freno y cómo actúan*. Obtenido de <https://www.ro-des.com/mecanica/pastillas-de-freno-que-son-y-como-realizar-mantenimiento/>
- SALHER. (2016). *Tanques receptores*.
- SALIN, A. y. (1993). *Contaminación ambiental*. Mexico: Trillas.
- SODIMAC. (2015). *Refrigerantes*. Obtenido de <http://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/340855/Pack-refrigerante/340855>
- SUIA. (2012). *Desechos peligrosos*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/>
- WATER . (2014). *Basureros para reciclaje y puntos ecologicos*. Obtenido de <http://ec.clasificados.com/basureros-para-reciclaje-y-puntos-ecologicos-251636>

ANEXO

ANEXO 1: ORDENANZAS Y LEYES AMBIENTALES PARA TALLERES AUTOMOTRICES Y DEMÁS, DE LA CIUDAD DE IBARRA.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO

MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE IBARRA

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL



**ORDENANZAS Y LEYES AMBIENTALES PARA:
ESTACIONES DE SERVICIO – TALLERES AUTOMOTRICES –
LAVADORES - LUBRICADORES**

Ilustre Municipio de San Miguel de Ibarra

SECRETARIA GENERAL

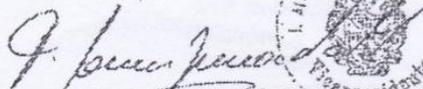
El Ecuador ha sido, es y será País Amazónico

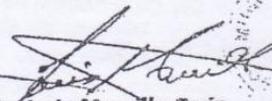
Página 02

ORDENANZA REF. PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTE/2001

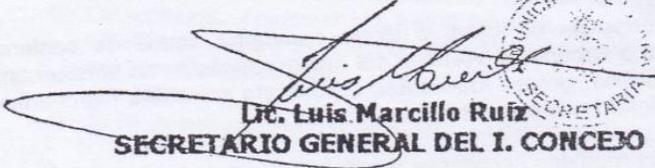
La tasa se recaudará por la Tesorería Municipal y su cancelación será un requisito indispensable para que los sujetos de control puedan obtener el Permiso Ambiental".

Dado y firmado en la Sala de Sesiones del Ilustre Concejo Municipal de Ibarra a los tres días del mes de julio del dos mil uno.


Lic. Franklin Gomezjurado Mejia
VICEPRESIDENTE DEL I. CONCEJO


Lic. Luis Marcillo Ruiz
SECRETARIO GENERAL DEL I. CONCEJO

CERTIFICADO DE DISCUSIÓN: Certifico que la presente "ORDENANZA REFORMATORIA A LA ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN LO RELATIVO A LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS NO DOMÉSTICOS GENERADOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN IBARRA", fue discutida y aprobada por el Ilustre Concejo Municipal de Ibarra, en sesiones Ordinarias de fechas 26 de junio y 03 de julio del 2001.


Lic. Luis Marcillo Ruiz
SECRETARIO GENERAL DEL I. CONCEJO

Alcaldía Municipal del Cantón Ibarra.- Ibarra, 05 de marzo del 2001.-
SANCIONASE la Ordenanza que antecede.


Ing. Mauricio Larrea Andrade
ALCALDE DE IBARRA

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Ley de Gestión Ambiental

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

Art. 13.- Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley....



**ANEXO 2: REGISTRO OFICIAL MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE.
NORMAS GENERALES PARA DESCARGAS DE EFLUENTES AL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO.**

REGISTRO OFICIAL™

Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República

EDICIÓN ESPECIAL

Año III - Nº 387

Quito, miércoles 4 de
noviembre de 2015



Ministerio
del Ambiente

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Art. 10.- El derecho de autor protege también la forma de expresión mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras.

No son objeto de protección:

a) Las ideas contenidas en las obras, los procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí; los sistemas o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial; y,

b) Las disposiciones legales y reglamentarias, las resoluciones judiciales y los actos, acuerdos, deliberaciones y dictámenes de los organismos públicos, así como sus traducciones oficiales.

"Registro Oficial" es marca registrada del Tribunal Constitucional de la República del Ecuador.

Págs.

ACUERDOS:

083-B Refórmese el Libro IX del Texto Unificado de Legislación Secundaria ..	1
097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria	6
140 Expídesse el Marco Institucional para Incentivos Ambientales	79

No. 083-B

**Lorena Tapia Núñez
MINISTRA DEL AMBIENTE**

Considerando:

Que, el numeral 25 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que se reconoce y garantiza a las personas el derecho a acceder a bienes y servicios públicos y privados de calidad, con eficiencia, eficacia y buen trato, así como a recibir información adecuada y veraz sobre su contenido y características;

Que, el artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: 1. Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;

Documento con posibles errores digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.

No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

- c) Además de las disposiciones contenidas en la presente Norma, se deberá cumplir las demás de carácter legal y reglamentario sobre el tema.
- 5.2.1.5** Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.
- 5.2.1.6** Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.
- 5.2.1.7** Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.
- 5.2.1.8** Se prohíbe todo tipo de descarga en las cabeceras de las fuentes de agua.
- 5.2.1.9** Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.
- 5.2.1.10** Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de cien (100) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques. Las descargas que se produzcan fuera de esta franja deberán cumplir con las normas correspondientes.
- 5.2.2 De las Competencias Institucionales y Obligaciones del sujeto de control**
- 5.2.2.1 Competencias Institucionales**
- a) El Ministerio del Ambiente como la Autoridad Ambiental Nacional podrá establecer la normativa complementaria incluyendo: la frecuencia de monitoreo; los requisitos para toma de muestras simples o compuestas; el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.
- b) La Autoridad Ambiental Nacional podrá realizar monitoreos de calidad del agua y de las descargas, con fines de control y verificación del nivel de contaminación.
- c) La Autoridad Ambiental competente en cualquier momento podrá disponer a los Sujetos de Control el análisis de la calidad de agua por medio de muestreos simples o compuestos de descargas, vertidos o de un recurso natural posiblemente afectado, cuyos costos serán cubiertos en su totalidad por el Sujeto de Control.
- 5.2.2.2 Obligaciones del sujeto de control**
- a) El sujeto de control, adicionalmente del cumplimiento de las obligaciones que devengan de la autorización ambiental correspondiente, cuando
- la Autoridad Ambiental lo requiera, deberá realizar monitoreos de la calidad de los cuerpos de agua que se encuentren influenciados por su actividad.
- b) Todos los sujetos de control deberán mantener un registro de los efluentes generados, indicando: (1) coordenadas; (2) elevación; (3) caudal de descarga; (4) frecuencia de descarga; (5) tratamiento existente; (6) tipo de sección hidráulica y facilidades de muestreo; y, (7) lugar de descarga, lo cual debe estar acorde a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y reportado en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.
- c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.
- d) Los regulados que amplíen o modifiquen su producción, de tal manera que puedan alterarse las características declaradas de sus descargas actualizarán la información entregada a la Entidad Ambiental de Control de manera inmediata, y serán considerados como regulados nuevos con respecto al control de las descargas que correspondan al grado de ampliación y deberán obtener las autorizaciones administrativas correspondientes.
- e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.
- 5.2.3 Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado**
- 5.2.3.1** Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, provenientes 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 tóxicas. Las descargas tratadas deben cumplir con los valores establecidos en la Tabla 8.
- 5.2.3.2** Las descargas líquidas provenientes de sistemas de potabilización de agua no deberán disponerse en sistemas de alcantarillado, a menos que exista capacidad de recepción en la planta de tratamiento de aguas residuales, ya sea en funcionamiento o proyectadas en los planes maestros o programas de control de la contaminación, en implementación. En cuyo caso se deberá contar con la autorización de la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente que corresponda.

20 Miércoles 4 de noviembre de 2015 -- Edición Especial N° 387 - Registro Oficial

5.2.3.3 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
- Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
- Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
- Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, aceites minerales usados, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.

e) Cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno y sustancias tóxicas.

5.2.3.4 La EPS podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descarga a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.

La EPS deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo de agua, establecidos en esta Norma.

5.2.3.5 Las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regularización, deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la **TABLA 8**, en la cual las concentraciones corresponden a valores medios diarios.

TABLA 8. LÍMITES DE DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/l	70,0
Explosivos o inflamables	Sustancias	mg/l	Cero
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN	mg/l	1,0
Ci nc	Zn	mg/l	10,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Cromo Hexavalente	Cr ⁶⁺	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	250,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Mangane so total	Mn	mg/l	10,0
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	60,0
Organofosforados	Especies Totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sólidos Sedimentables	SD	ml/l	20,0
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	220,0
Sólidos totales	ST	mg/l	1 600,0
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	mg/l	400,0
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40,0
Tensoactivos	Sustancias Activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0

Documento con posibles errores digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.

 No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

ANEXO 3: CERTIFICADO ENVIADO POR LA EMPRESA SALHER DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS



BUREAU VERITAS
Certification

Certificación
Certification

Concedida a / Awarded to
SALHER IBÉRICA SL

CTRA TOLEDANA 33, 28500, ARGANDA DEL REY, MADRID
CL JALISCO 60 POL IND HENARES, 19180, MARCHAMALO, GUADALAJARA

Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión ha sido auditado y encontrado conforme con los requisitos de la norma:
Bureau Veritas certify that the Management System has been audited and found to be in accordance with the requirements of standard:

NORMA / STANDARD

ISO 9001:2008

El Sistema de Gestión se aplica a:
Scope of certification:

DISEÑO DE SISTEMAS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. DISEÑO Y FABRICACIÓN EN PRFV (POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO), DE EQUIPOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y DEPÓSITOS.
DESIGN OF TREATMENT SYSTEMS FOR WASTE WATER. DESIGN AND MANUFACTURING IN FGRP (FIBERGLASS REINFORCED POLYESTER) OF WASTE WATER TREATMENT EQUIPMENTS AND TANKS.

Número del Certificado Certificate Number	ES064674-1	Directora de Certificación / Certification Manager
Aprobación original : Original approval date :	09/06/2003	
Certificado en vigor: Effective date:	09/06/2015	
Caducidad del certificado: Certificate expiration date:	08/06/2018	
Este certificado está sujeto a los términos y condiciones generales y particulares de los servicios de certificación This certificate is valid, subject to the general and specific terms and conditions of certification services		

Entidad de Certificación / Certification Body: Bureau Veritas Iberia S.L.
C/ Valportillo Primera 22-24, Edificio Caoba, Pol. Ind. La granja, 28108 Alcobendas - Madrid, Spain



ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 04/C-SC004

ANEXO 4: CERTIFICADOS DE ENSAYOS REALIZADO A LOS PRODUCTOS DELA EMPRESA SALHER



AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PLÁSTICO
LABORATORIO DE ENVASE
PACKAGING LABORATORY





ENAC
E N S A Y O S
Nº 56/LE156

CERTIFICADO DE ENSAYOS / TEST CERTIFICATE

Número / Number: NV-12-1616
 Fecha de ensayos / Date of tests: 30/04/13
 Fecha de certificado / Certificate issue: 30/09/13

ENTIDAD / COMPANY
REPRESENTADA POR / REPRESENTED BY

SALHER IBERICA, S.L.
D. / Mr. JOSÉ LUIS SANTOS

DENOMINACIÓN DE PRODUCTO / PRODUCT NAME

Porción PRFV / GRP part
- Código: 12/1616/1

ENSAYOS REALIZADOS SEGÚN NORMAS O PROCEDIMIENTOS INTERNOS / TESTS PERFORMED ACCORDING TO STANDARDS OR INTERNAL PROCEDURES

Ensayos según norma UNE-EN 858-1:2002/A1 / Tests according standard UNE-EN 858-1:2002/A1

RESULTADOS / RESULTS

Según consta en el informe / According to Report:
AT-0551/13-NV-12/1616

Ensayo <i>Test</i>	Norma <i>Standard</i>	Unidades <i>Units</i>	Valor Medio <i>Average</i>
Resistencia a tracción <i>Tensile strength</i>	UNE-EN ISO 527-4	MPa	81,0 ±6,7
Alargamiento a rotura <i>Strain at break</i>		%	1,2 ±1,1
Módulo de elasticidad en flexión <i>Flexural modulus of elasticity</i>	UNE-EN ISO 14125	MPa	8570 ±210
Resistencia a flexión <i>Flexural strength</i>		MPa	202 ±24
Flecha a fuerza máxima <i>Deflection at flexural strength</i>		mm	18 ±2
Resistencia al impacto Izod <i>Impact resistance Izod</i>	UNE-EN ISO 180	kJ/m ²	83 ±12
Resistencia química (*) <i>Chemical resistance</i>	UNE-EN 858-1	%	> 80
<ul style="list-style-type: none"> 1000 horas en agua desmineralizada 1000 horas en "mezcla" 1000 horas en gasoil 1000 horas en gasolina <ul style="list-style-type: none"> 1000 hours in demineralized water 1000 hours in "mix" 1000 hours in gasoil 1000 hours in gasoline 			

Firma electrónica del personal autorizado/ Electronic signature of the authorized signatories:
 NOMBRE GIL ROJO MARIA LUISA - NIF 33413320R
 Responsable Laboratorio Físico-Mecánico
 2013.10.01 15:24:33 +02'00'





(*) Ensayos no incluido en el Alcance de la Acreditación.
Tests not included in the Scope of the Accreditation

ANEXOS 5: DATOS DEL TAQUE SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPA DE GRASAS)



FECHA: 22/11/2016

PAG: 1 de 5

OFERTA N°: 34.046.002

OFERTA N°: 34.046.002

Ref. Obra: "SEPARADORES DE HIDROCARBUROS"

CLIENTE: ESTEBAN PAEZ

A LA ATT: ESTEBAN PAEZ

e-mail: francisco_esteban1990@hotmail.com

Teléfono:

Fecha: 22/11/2016

Enviado por: JOSÉ LUIS SANTOS

e-mail: joseluis.santos@salher.com



DATOS DE PARTIDA

Se oferta separador de hidrocarburos para aguas de naturaleza en contacto con combustibles (gasolina y diésel); aceites, líquido refrigerante de radiador, líquido de freno, grasas industriales y pintura automotriz.

EL caudal máximo a tratar es de 30 Lt/min.

No hay exigencia de cargas a la salida

FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS FABRICADOS POR SALHER

CONSTRUCCIÓN

Los depósitos construidos por Salher serán fabricados en ACERO INOXIDABLE PRFV siguiendo las normas UNE-EN 976 y UNE 53990, lo que les confiere total estabilidad ante la corrosión, un verdadero problema en los tanques de aireación de materiales clásicos.

Equipos fabricados en ACERO INOXIDABLE, que garantizan mayor duración, buen grado de aislamiento térmico, con ausencia total de corrosiones, inmunes a corrientes parásitas, y perfectamente estancos.

La flexibilidad del diseño modular, permite una instalación a medida de cada necesidad.

El sistema de fabricación característico de *Salher* utiliza principalmente un exclusivo sistema de moldeo por enrollamiento y proyección simultánea, que permite una homogeneidad total en las características químicas y mecánicas.

Se han seguido las normas UNE-EN 976 y UNE 53990 "PARA DEPÓSITOS ENTERRADOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO".

CARACTERÍSTICAS

Una de las ventajas del equipo es la utilización en la construcción del ACERO INOXIDABLE PRFV, que da a los equipos plena garantía de estanqueidad y de resistencia a la corrosión y al tiempo así como permiten unas condiciones isotermales que protegen de los cambios bruscos de temperatura.

CUALIDADES DEL ACERO INOXIDABLE PRFV		
<p>Alta resistencia química ante los agentes corrosivos. En este sentido se convierte en un elemento de construcción ideal para plantas de depuración, debido a la fuerte capacidad corrosiva de las aguas residuales.</p>	<p>Alta resistencia mecánica. Los tanques prefabricados en PRFV pueden ser enterrados a una profundidad de hasta dos metros y medio.</p>	
<p>Material ligero. Se facilita enormemente la tarea de instalación gracias a la manejabilidad de los tanques.</p>	<p>Perdurabilidad. La resistencia química y su inalterabilidad hacen que una instalación fabricada con estos materiales dure para siempre.</p>	
<p>Material Isotermo. El ACERO INOXIDABLE PRFV es un material térmicamente aislante. Las bacterias que realizan los procesos de depuración biológica, son sensibles a los cambios bruscos de temperatura, lo que evita el tanque de PRFV.</p>	<p>Flexibilidad. El ACERO INOXIDABLE PRFV es un material flexible a la hora de trabajarlo, por lo que permite la realización de múltiples formas y diseños, pudiéndose adaptar a muchas exigencias.</p>	
<p>Material Estanco. Hay garantía de una completa estanqueidad.</p>		
CARACTERÍSTICAS	NORMAS ASTM	VALORES
Peso específico (g/cm ³) a 23° C	D-792	1,8
Resistencia tracción, Kg/cm ²	D-638	630
Resistencia flexión Kg/cm ² a 25°C	D-790	1.300
Resistencia flexión Kg/cm ² a 130°C	D-790	750
Resistencia compresión, Kg/cm ²	D-965	2.100
Impacto Izod. cm. Kg/cm ² con entalla	D-256	42,8
Absorción de agua 24 h %	D-570	0,6
Resistencia dieléctrica, perpendicular volts./0,025 mm	D-257	400

TRANSPORTE:

- ⊗ Transporte no incluido. Si lo desean SALHER podrá gestionar el transporte. Ver anexo condiciones generales.

GARANTÍA:

- ⊗ Todos los productos fabricados por SALHER están garantizados contra defectos de los materiales o de fabricación durante 5 años a contar desde la fecha de entrega (2 años para equipos electromecánicos). No incluye las piezas susceptibles de desgaste y consumo por el propio funcionamiento del equipo, los daños producidos por el uso indebido de los mismos, así como los gastos de desplazamiento. Si a los 2 meses del suministro de los equipos no se hubiera efectuado su puesta en marcha se contabilizaría desde la fecha del suministro.
- ⊗ La responsabilidad de SALHER no implica la obligación más allá de la reparación ó reposición de las piezas o equipos que se reconozcan como defectuosos en nuestra fábrica.

VALIDEZ DEL DISEÑO:

- ⊗ Lo indicado en el presente documento tiene validez siempre y cuando se mantengan las condiciones indicadas en el mismo, incluyendo las características generales del agua de aporte. Cualquier variación sobre las condiciones de diseño de la planta anulará las garantías sobre la misma o cualquiera de sus componentes.

GASTOS DE ALMACENAJE:

- ⊗ Los gastos de almacenaje son del 2,5% por mes pasado los primeros 15 días.
- ⊗ En el caso de retraso, por causas ajenas a SALHER, en la entrega de la mercancía fabricada, se emitirá la factura en el plazo de 15 días desde la fecha de finalización de fabricación.

SALHER ofrece como opción los siguientes servicios:

- ⊗ Gestión de la autorización de vertido ante el organismo competente.
- ⊗ Proyecto de legalización de vertido firmado por técnico competente, preceptivo para la obtención de la autorización de vertido.
- ⊗ Proyecto de construcción.
- ⊗ Dirección facultativa de las obras de construcción.

ANEXO 6: CACULO REALIZADO POR LA EMPRESA PARA EL DISEÑO DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y LODOS (TRAMPA DE GRASAS) CON EL CAUDAL DE 100 LT/MIN.



CALCULO PARA TRAMPA DE GRASAS CON UN CAUDAL MAX 100 lt/min

Caudal máximo (Qmax) : 30 lt/min

ρ : densidad del aceite: 0.9 g/cm³

ρ_w : densidad del fluido : 1.0 g/cm³

μ : es la viscosidad dinámica del fluido (agua) : 1 Cp \Leftrightarrow 10⁻²g/cm-s

Seguidamente para Re<2, aplicamos la siguiente formula

$$V_s = (g/18) * (\rho_s - \rho_w) / \mu * d^2 \dots\dots\dots(1)$$

v_s : Velocidad de elevación, cm/s

d : diámetro de la gotita de aceite, 0.015cm

Remplazando valores obtenemos que $V_s = 0.123$ cm/s

Si una gotita de aceite en agua asciende, Sea v_s la velocidad de la partícula que asciende a través del fluido desde el fondo hasta la superficie, recorriendo una altura (h) en un tiempo igual al periodo de retención teórico:

A_H : área horizontal de elevación

h : Altura de elevación

Como la partícula sedimenta a velocidad constante

$$A_H = Q / V_s \dots\dots\dots(2)$$

$$A_H = 1000 / 0.123 = 8130 \text{ cm}^2 = 0.81 \text{ m}^2$$

$$A_H = w * L \dots\dots\dots(3)$$

para w = 70 cm, L = 100 cm

Para una altura de h = 80 cm, se tiene:





Para una altura de $h = 80$ cm, se tiene:

$$v_s = h/t_m \Rightarrow t_m = h / v_s \dots\dots\dots(4)$$

$$t_m = 80/0.123 = 650 \text{ s } \text{ ó } 10.8 \text{ min}$$

t_m : tiempo de sedimentación de una particular

T_m = Volumen del tanque /Caudal volumétrico de clarificado

T_m tiempo de residencia

$$T_m = V/Q = w*L*h/Q = 87*93*80/1000 = 648 \text{ seg}$$

es igual a la tiempo de sedimentación

Con estos cálculos obtenemos las dimensiones del separador de aceites, siendo entonces la altura efectiva de 80 cm, el largo de 100 cm y el ancho de 70 cm.



ANEXO 7: MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA TRAMPAS DE GRASAS INSTALADAS EN LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TRAMPA DE GRASAS

Introducción:

Las trampas de grasas están diseñadas para separar físicamente la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos de las aguas residuales enviadas por las rejillas de los talleres de la carrera de INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE. Las aguas residuales se mueven más despacio al entrar en la trampa, permitiendo que las partículas de la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos que son más ligeras que el agua se enfríen y solidifiquen, flotando hacia arriba, mientras que las partículas sólidas se hunden en el fondo; permitiendo que el agua depurada pase por los compartimentos de la trampa para continuar su camino hacia la red de Alcantarillado Publico.

Entre más tiempo permanezcan las aguas residuales en la trampa, mejor es la separación, sin embargo, esta tiene un límite de retención de grasas y sólidos, por lo que necesita ser limpiada periódicamente para poder funcionar adecuadamente.



Para empezar debemos tomar en cuenta que tipo de trampa de grasas tenemos instalada, el plan de manejo que tiene el establecimiento con los residuos líquidos que pueden ser aceites, combustibles, aditivos, líquidos de frenos y restos de pinturas automotrices.

Los talleres de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica Del Norte, tienen en sus instalaciones en cada taller una trampa de grasas de tres niveles que funciona por gravedad, separando los líquidos contaminantes y lodos del agua que es enviada a la red de alcantarillado público.

Tiempo estimado de mantenimiento según el fabricante.

Trampa de grasa trabajando 8 horas diarias a una capacidad de:	Tiempo de mantenimiento recomendado según el caudal y capacidad de trabajo
25 %	5 o 6 meses recomendado
50%	3 o 4 meses recomendado
75%	3 o 2 meses recomendado
100%	Cada mes por seguridad

EL caudal máximo que se maneja por ahora en los talleres de la carrera es 15 l/min, nuestra trampa de grasas esta echa diseñada para manejar un caudal máximo de 30 l/min, por lo podemos decir que trabaja a un 50% de su capacidad por lo cual según la tabla de mantenimiento del fabricante deberías dar mantenimiento cada 3 o 4 meses según sea necesario.

Mantenimiento que se debe realizar:

- Se debe inspeccionar el correcto funcionamiento de la trampa de grasas una vez por mes, para verificar que no existan fugas o derrames y que esté cumpliendo con su trabajo de separar los líquidos contaminantes y los sólidos.

- Se debe proceder a retirar los productos separados por la trampa de grasas como lo indica tabla de mantenimiento cada 3 o 4 meses según sea necesario.
- Después de proceder a retirar todo los líquidos y sólidos de la trampa de grasas se debe proceder a la limpieza de la misma, la limpieza se debe realizar con un equipo de protección básica como es, guates de caucho, botas, mascarilla y un overol. La limpieza del interior del tanque se debe realizar con una franela, guaípe o un trapo absorbente, no se debe utilizar productos detergentes de ninguna clase, ya que estos disolverían la grasa que queda en las paredes de la trampa de grasas y en el momento del mantenimiento irían directamente a la red de alcantarillado.

¿Por qué limpiar la trampa de grasa regularmente?

- Mientras más tiempo permanezcan las grasas, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos en la trampa, más fuerte serán los olores, en el mantenimiento.
- Mayor vida útil de la trampa. Las grasas, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos en descomposición producen ácidos que carcomen los componentes internos y el tanque, por lo que reducen la vida útil de su trampa.
- Limpieza fácil. Mientras más frecuente, más fácil será también la limpieza de la trampa.
- Sin atascamientos. Limpiar la trampa regularmente ayuda a mantener las tuberías limpias y reduce los retrocesos debido a las líneas atascadas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Buenas prácticas:

- Colocar aceites, combustibles, grasas y aditivos en el tanque de recolección destinados para estos productos, no se debe derramar directamente en las rejillas que conectan a la trampa de grasas.
- No enviar sólidos directos como basura, lodos entre otros, disponerlos en su contenedor correspondiente.

- Barrer en seco el sector donde se encuentran las rejillas.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Recomendaciones:

- Contar con “kits contra derrames” que incluyan materiales absorbentes (toallas de papel, aserrín, etc.) y que estén accesibles.
- Realizar la limpieza de los tanques después de que la empresa autorizada retire la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos.
- Evita el uso de detergentes, desengrasantes, ácidos o incluso agua caliente para limpieza de los tanques, ya que los detergentes pueden disolver las grasas, aceites o demás productos adheridos a las paredes del tanque y esto se irían directamente al sistema de alcantarillado.
- La trampa de grasa debe limpiarse por completo cuando la grasa y los sólidos cimentados ocupan el 75 % de su volumen, al menos una vez cada 3 o 4 meses.

HERRAMIENTAS NECESARIAS

Equipo mínimo de protección personal:

- Guantes de goma.
- Botas de caucho.
- Lentes de seguridad.
- Overol o mandil de trabajo.

Materiales para limpieza del tanque:

- Pala recolección de sólidos.
- Franela, guaipe u otro elemento para limpieza de las paredes de tanque.

- Bolsa de basura para depositar la basura o sólidos.

Procedimiento para la limpieza de la trampa para grasas:

Abrir la tapa de la trampa de grasa con cuidado, entre dos personas.

- Mida la cantidad de grasa suspendida en la trampa. Inserte una varilla hasta el fondo de la trampa, y agite suavemente de modo que la grasa se marque en la varilla. Retire la varilla y use una cinta métrica para determinar la cantidad de los residuos suspendidos.
- Una vez que el tanque llegue a su capacidad máxima comunicarse con la empresa destinada a la recolección de aceite y demás productos, (OXIVIDA).
- Limpie la tapa y las paredes de la trampa con una franela o guaipe. Retire los sólidos que queden en el fondo del tanque.
- Vuelva a llenar las dos cámaras del tanque con agua para empezar a utilizar.
- Coloque la tapa del tanque en su lugar.

“OXIVIDA”

Empresa autorizada por el Municipio de Ibarra para la recolección de aceites, combustibles, grasas y aditivos, para dar el adecuado tratamiento.

“PROVIDA”

Empresa encargada de recolección de filtros de aceite, filtros de combustible, embaces que hayan contenido productos contaminantes y elementos como guaipe, franelas o trapos que estén contaminados con aceites, grasas, combustible o algún tipo de aditivo usado en los vehículos o para la limpieza de piezas.

REFERENCIAS

1. Cuidando su Trampa o Interceptor de Grasa. Oficina de Aguas Residuales Industriales, Departamento de Agua de Ciudad de Austin. Recuperado en junio de 2014, de:

https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Water/SSD/Pretreatment/wwwssd_iw_greasepres_esp.pdf

2. Cómo limpiar una trampa de grasa: MIBZ. Recuperado en junio de 2014, de:

<http://es.mibz.com/2011/12/23/como-limpiar-una-trampa-de-grasa-9-pasos/>

3. Programa "Atrapa la Grasa": Mantenimiento de Dispositivos. Recuperado en junio de 2014, de:

http://www.cespt.gob.mx/culturaagua/pdf/articulos/6_TG_GMantenimiento.pdf

4. Programa "Atrapa la Grasa": Cuidados Extras. Recuperado en junio de 2014, de:

http://www.cespt.gob.mx/culturaagua/pdf/articulos/7_TG_GCuidados_Extras.pdf

5. Guía de limpieza de la trampa de grasa. Recuperado en junio de 2014, de:

<http://hrfog.com/Content/EducationalMaterial/Grease-Trap-Cleaning-Guide-Spanish.pdf>

6. El mantenimiento de la trampa de grasa. Recuperado en junio de 2014, de:

<http://sacramentofatfreedrain.com/pdfs/GreaseTrapSpnsh.pdf>