



UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ESTUDIO TECNICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA  
DE SEPARACION DE AGUAS OLEOSAS CON EL FIN DE REDUCIR LA  
CONTAMINACION DEL SUELO EN EL TECNICENTRO SANTA  
ELENA UBICADO EN EL CANTON SANTA ELENA”**

**TESIS DE GRADO**  
Previo a la Obtención del Título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
JEISON JOSE PALACIOS RODRIGUEZ

**TUTOR DE TESIS:**  
ING. VICTOR MATIAS PILLASAGUA MSc.

**LA LIBERTAD - ECUADOR**  
**AÑO 2016**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo principalmente a mi madre la cual es mi pilar fundamental en mi educación y en mi vida, a mis hermanos que me brindaron su apoyo Incondicionalmente para poder sacar adelante este objetivo como lo es culminar mis estudios en la carrera de Ingeniería Industrial, a todos con mucho cariño le dedico este trabajo.

**Jeison Palacios Rodríguez**

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente le estoy agradecido a Dios que me brinda fortaleza y perseverancia para poder lograr mis objetivos propuestos.

A mi madre Marlene Rodríguez quien me ha apoyado día tras día con sus palabras de apoyo, ayuda incondicional y consejos para no rendirme ante las adversidades.

A la Sra. Bárbara de Alarcón al Sr. Francisco Alarcón y a la Sra. María Gloria Alcívar quienes me han apoyado en este largo camino de superación, con su cariño y su incondicional ayuda.

A mi padre Máximo Palacios quien con sus palabras de aliento me brindó su apoyo cada día.

A mis amigos y familiares los cuales durante mi carrera me ayudaron con su apoyo moral para seguir adelante.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena y a sus docentes que me brindaron sus enseñanzas y formaron en mi un profesional.

**Jeison Palacios Rodríguez**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Marco Bermeo García MSc.  
DECANO (E) DE LA FACULTAD  
INGENIERIA INDUSTRIAL

---

Ing. Franklin Reyes Soriano Msc.  
REPRESENTANTE DEL DIRECTOR  
ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

Ing. Víctor Matías Pillasagua MSc.  
Msc. TUTOR DE TESIS DE GRADO

---

Ing. Marlon Naranjo Láinez  
PROFESOR DEL ÁREA

---

AB. Joe Espinoza Ayala  
SECRETARIO GENERAL - PROCURADOR

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO  
INTELECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación **ESTUDIO TECNICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE SEPARACION DE AGUAS OLEOSAS CON EL FIN DE REDUCIR LA CONTAMINACION DEL SUELO EN EL TECNICENTRO SANTA ELENA UBICADO EN EL CANTON SANTA ELENA** es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

**Jeison Palacios Rodríguez**

## **RESUMEN**

El Presente proyecto de investigación tiene como propósito el estudio técnico para la implementación de un sistema de separación de aguas oleosas en el tecnicentro Santa Elena con el fin de reducir la contaminación del suelo que se está generando gracias a los derivados hidrocarbúricos que son usado de los cuales sus residuos no son tratados adecuadamente.

El Estudio Técnico empieza con el análisis y especificaciones de todos los procesos que se realizan dentro del Tecnicentro Santa Elena con el fin de tener un punto de vista más claro acerca de la situación actual del tecnicentro, se procederá a mostrar mediante pasos y diagramas de procesos así también ayudándose de imágenes.

Se harán estudios mediante distintas matrices las cuales nos darán los resultados de la situación de forma numérica y analítica tomándose como puntos críticos los cuales se deben de analizar, se toma en cuenta todo tipo de riesgo presente en los procedimientos que se realizan así como también las áreas de afectación tanto directas como indirectas.

Posteriormente se realiza el diseño del Sistema Separador y un análisis financiero en donde se tomara en cuenta los tipos de inversiones con el fin de escoger la más óptima así como también el cálculo de tiempo de recuperación de la inversión.

## ÍNDICE GENERAL

Contenido	
CARATULA.....	I
DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
TRIBUNAL DE GRADO .....	IV
DECLARACION DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL .....	V
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
ABREVIATURAS .....	XV
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XVI
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1. Antecedentes. ....	3
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos. ....	6
1.3.1Objetivos Generales.....	6
1.3.2Objetivos Específicos. ....	6
1.4. Planteamiento del Problema.....	7

1.5. Hipotesis.....	8
1.6. Ubicación geográfica del problema ambiental.....	9
CAPÍTULO II .....	10
2.1. Misión y visión del tecnicentro .....	10
2.2. Descripción del tecnicentro.....	10
2.3. Descripción de procesos de producción .....	11
2.4. Infraestructura general y distribución del tecnicentro.....	42
2.5. Marco legal de gestión ambiental actual en la empresa con respecto al problema.....	44
CAPÍTULO III.....	46
3.1 Metodología .....	46
3.1.1 Métodos teóricos de la investigación .....	46
3.2 Tecnicas de investigacion .....	46
3.2.1 Participación del observador .....	46
3.3 El inventario ambiental en torno al problema .....	47
3.3.1 . Inventario Ambiental General .....	47
3.4. Componentes afectados.....	50
3.4.1 Componente Biótico .....	50
3.4.2 Componente socio económico .....	51
3.5. Encuesta .....	51
3.6. Comprobacion de Hipotesis .....	60
3.7. Matrices de la problemática. ....	60
3.7.1 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales .....	62
3.7.2 Matriz de Valoración de Impactos Ambientales.....	64

3.7.3 Matriz de Importancia de Impactos Ambientales .....	66
3.7.4 Matriz de evaluación de unidades de impacto neto .....	69
3.8. Área de influencia .....	72
3.8.1 Área de influencia directa .....	72
3.8.2 Área de influencia indirecta .....	74
3.9. Análisis de los tipos riesgos .....	75
3.9.1 Riesgos exógenos.....	75
3.9.2 Riesgos endógenos.....	75
3.9.3 Riesgos de seguridad de los trabajadores .....	76
3.10. Diagnóstico del problema .....	78
CAPÍTULO IV .....	79
4.1. Generalidades del Sistema de Separación.....	79
4.2. Funcionamiento del Sistema Separador .....	80
4.3. Mantenimiento del Sistema Separador.....	83
4.4. Diseño del sistema dentro del tecnicentro.....	86
4.5. Especificaciones para prevenir contaminación por taponamientos .....	92
CAPÍTULO V .....	93
5.1. Inversiones de mejoras de prevención .....	93
5.1.1. Inversión en Activos .....	94
5.2. Recuperación de la Inversión .....	95
CONCLUSIONES .....	98
RECOMENDACIONES .....	99
BIBLIOGRAFÍA .....	100
ANEXOS. ....	101

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N<sup>o</sup> 1</b> Coordenadas Planas UTM del predio correspondiente al Tecnicentro Santa Elena.....	9
<b>Tabla N<sup>o</sup> 2</b> Resultados del Diagrama de Analisis de Procesos Hoja 1/3 .....	38
<b>Tabla N<sup>o</sup> 3</b> Resultados del Diagrama de Analisis de Procesos Hoja 2/3 .....	40
<b>Tabla N<sup>o</sup> 4</b> Resultados del Diagrama de Analisis de Procesos Hoja 3/3 .....	41
<b>Tabla N<sup>o</sup> 5</b> Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 1 .....	52
<b>Tabla N<sup>o</sup> 6</b> Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 2 .....	54
<b>Tabla N<sup>o</sup> 7</b> Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 3 .....	55
<b>Tabla N<sup>o</sup> 8</b> Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 4 .....	56
<b>Tabla N<sup>o</sup> 9</b> Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 5 .....	58
<b>Tabla N<sup>o</sup> 10</b> Cantidad y Porcentajes de Aguas Oleosas Generadas en el Tecnicentro.....	61
<b>Tabla N<sup>o</sup> 11</b> Tabla de Equipos de Protección Personal Empleados . .....	77
<b>Tabla N<sup>o</sup> 12</b> Condiciones para un Manejo Adecuado del Sistema Separador de Aguas Oleosas .....	85
<b>Tabla N<sup>o</sup> 13</b> Capacidades del Sistema separador de aguas oleosas .....	90
<b>Tabla N<sup>o</sup> 14</b> Valores de la Inversión de Activos Fijos.....	94
<b>Tabla N<sup>o</sup> 15</b> Tabla de valores y Cálculo de Tiempo de Recuperación de la Inversión.....	95
<b>Tabla N<sup>o</sup> 16</b> Cálculo de interés a pagar por el método simple.....	96
<b>Tabla N<sup>o</sup> 17</b> Cálculo de interés a pagar por el método compuesto .....	97

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 1</b>	Servicio de Mantenimiento Automotriz .....	14
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 2</b>	Proceso de Cambio de Aceite (Lubricación) en Automotores....	18
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 3</b>	Ajustes y Reparación de Discos de Frenos de Automotores. ....	20
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 4</b>	Limpieza Completa de la Estructura de Automotores.....	31
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 5</b>	Vehiculo en Elevador para Limpieza de Estructura .....	31
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 6</b>	Proceso de Alineación de Suspensiones y Llantas .....	33
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 7</b>	Balancedora de llantas .....	34
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 8</b>	Desllantadora. ....	34
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 9</b>	Imflador de Nitrogeno para LLantas .....	35
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 10</b>	Elevadores de Autos .....	36
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 11</b>	Rampa Contaminada.....	73
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 12</b>	Area Contamianda de Limpieza de Vehiculo .....	73
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 13</b>	Flora Presente cerca del Area Contaminada.....	74
<b>IMAGEN N<sup>o</sup> 14</b>	Mal Manejo de Residuos .....	76

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1</b> Ubicación Geográfica del Tecnicentro Santa Elena .....	9
<b>GRÁFICO N° 2</b> Diagrama de Flujo del Proceso de Cambio de Aceite (Lubricación) en Automotores .....	19
<b>GRÁFICO N° 3</b> Diagrama de Flujo de las entradas y salidas del proceso de Mantenimiento de Frenos.....	23
<b>GRÁFICO N° 4</b> Diagrama de Flujo del proceso de servicio automotriz .....	27
<b>GRÁFICO N° 5</b> Diagrama de Flujo de las entradas y salidas del proceso de Servicio Automotriz.....	28
<b>GRÁFICO N° 6</b> Diagrama con el Flujo del Proceso de Lavado y Limpieza de Automotores.....	32
<b>GRÁFICO N° 7</b> Diagrama de Flujo de Procesos de Lubricación que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena .....	37
<b>GRÁFICO N° 8</b> Diagrama de Flujo de Procesos del Servicio de Cambio de Pastilla de Freno que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena .....	39
<b>GRÁFICO N° 9</b> Diagrama de Flujo de Procesos del Servicio Automotriz que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena.....	40
<b>GRÁFICO N° 10</b> Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 1. ....	53
<b>GRÁFICO N° 11</b> Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 2. ....	54
<b>GRÁFICO N° 12</b> Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 3. ....	55
<b>GRÁFICO N° 13</b> Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 4. ....	57

<b>GRÁFICO N° 14</b> Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 5. .....	58
<b>GRÁFICO N° 15</b> Diagrama de Barras de los Resultados Generales de la Encuesta .....	59
<b>GRÁFICO N° 16</b> Grafica de Barras de la Cantidad y Porcentajes de Aguas Oleosa Generadas en el Tecnicentro .....	61
<b>GRÁFICO N° 17</b> Matriz de Identificación de Impactos Ambientales .....	62
<b>GRÁFICO N° 18</b> Matriz de Valoración de Impactos Ambientales .....	64
<b>GRÁFICO N° 19</b> Matriz de Importancia de Impactos Ambientales .....	67
<b>GRÁFICO N° 20</b> Matriz de evaluación de unidades de impacto neto.....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO NO 1</b> Encuesta Realizada a trabajadores del Tecnicentro Santa Elena	102
<b>ANEXO NO 2</b> Registro de Inspección del Sistema Separador de Aguas Oleosas. .....	104
<b>ANEXO NO 3</b> Diseño del Sistema Separador de Aguas Oleosas en el Tecnicentro .....	105
<b>ANEXO N<sup>o</sup> 4</b> Cronograma de Mantenimiento e Inspección del Sistema Separados de Aguas Oleosas.....	108
<b>ANEXO N<sup>o</sup> 5</b> Registro de Calidad de Agua Saliente del Sistema Separador de Aguas Oleosas.....	109

## **ABREVIATURAS**

**RPM:** Revoluciones por Minuto

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**MA:** Ministerio de Ambiente

**HP:** Horse Power (Caballo de Fuerza)

**DO:** Diésel Oíl

**HFO:** Heavy Fuel Oíl

**CCD:** Charge Coupled Device

**UTM:** Universal Transverse Mercator

**TRI:** Tiempo de Recuperación de la Inversión

**WGS:** World Geodetic System

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Matriz de riesgo:** Se constituye como una herramienta de control y gestión normalmente usada para la identificación de las actividades más importantes de una empresa , los tipos y niveles de riesgos inherentes a estas actividades y todos los factores exógenos y endógeno relacionado con estos riesgos.

**Riesgos Endógenos:** El término endógeno o endógeno es utilizado por distintas disciplinas para hacer referencia a algo que es originado dentro de una cosa, en contraposición a exógeno. Según la RAE, endógeno hace referencia a algo que se origina o nace en el interior, o que se origina en virtud de causas internas.

**Salud ocupacional :** Se denomina salud ocupacional a toda actividad asociada a una disciplina multidisciplinaria, que tiene como objetivo la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de todos los trabajadores de todas las profesiones y así promover la adaptación del hombre a su trabajo y viceversa.

**Empleador:** Es toda persona o entidad de cualquier clase que fuere por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio.

**Riesgos Exógenos:** El término exógeno o exógeno es utilizado para hacer referencia a algo que es originado en el exterior de una cosa, en contraposición a endógeno, Según el Diccionario de la RAE, el término hace referencia a algo que se genera o se forma en el exterior, o en virtud de causas externas.

**Seguridad y Salud laboral:** Se denomina seguridad y salud laboral a la aplicación de las medidas y el desarrollo de las actividades necesaria para la prevención de riesgos provenientes del trabajo. Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

**inventario Ambiental:** Es una completa descripción del medio ambiente tal y como es en un área determinada, en la que se piensa localizar un proyecto, o puede verse afectado por él, los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes. Así como la delimitación y descripción cartografiada del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para cada uno de los aspectos ambientales definidos. Se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-químicos, biológicos, sociocultural y socioeconómico.

**Riesgo Laboral:** Se denomina riesgo laboral a todo peligro existente en nuestras tareas laborales o en nuestros entornos de trabajo que pueda provocar algún tipo de accidente o siniestro, que a su vez, sean factores que puedan provocar daños físicos traumáticos, psicológico, entre otros, las cuales su efecto sea siempre negativo a nuestra salud.

## INTRODUCCION

Se procederá a realizar como tema de tesis Estudio Técnico para la Implementación de un Sistema de Separación de Aguas Oleosas con el fin de reducir la contaminación del suelo en el tecnicentro Santa Elena ubicado en el Cantón Santa Elena tomando en cuenta y guiándonos de la leyes ambientales vigentes ya que al ingresar al Tecnicentro se puede notar varios problemas de esta índole las cuales se deben de tomar en cuenta durante la realización de este proyecto con el fin de reducir futuros problemas ambientales y laborales.

El fin de este estudio es poder dar una solución a la gran problemática ambiental que se puede observar en el tecnicentro y con este poder definir el grado de efectividad que se podrá obtener al implementar este sistema de separación, de esta manera se podrá dar una segunda vida o un uso extra a estas aguas contaminadas que serán tratadas.

Los procedimientos inadecuados, la falta de conciencia ambiental así como el poco interés en el cuidado ambiental son factores que producen grandes impactos como riesgos dentro de las actividades que realizan los trabajadores del tecnicentro los cuales provocan daños al ambiente, a su salud y al tecnicentro ya que la parte estructural del lugar tampoco tiene un diseño para direccionar y almacenar estas aguas, de esta tomar en cuenta todos estos factores dominantes para la realización de este estudio.

El estudio técnico se está dividiendo en 5 capítulos en los cuales se va a abarcar en su totalidad cada uno de los puntos importantes, el primer capítulo será dado específicamente para dar la formulación del problema que se está teniendo en el tecnico centro así también como la justificación y la ubicación geográfica detallada y exacta del tecnico centro, para complementar la información sobre el tecnico centro en el segundo capítulo se detalla cada uno de los procesos y trabajos que se realizan así como también la infraestructura con la que se cuenta y los objetivos que se tienen para el desarrollo del estudio.

Para tener una idea mucho más clara y detallada del problema Ambiental que se tienen el tecnico centro Santa Elena en el tercer capítulo se detalla y demuestra por medios de matrices con el fin de tener de manera numérica y de análisis los resultados de la contaminación que se tiene actualmente así como también datos estadísticos y una encuesta realizada a los trabajadores, por medio de un análisis se puede verificar los riesgos que existen y de igual manera las áreas de influencia directas e indirectas.

Todo sobre la propuesta como funcionamiento, mantenimiento y diseño del Sistema Separador de Aguas oleosas se detallaran en el cuarto capítulo así como también los datos técnicos como las cantidades en porcentajes y metros cubico del agua limpia que se obtiene al final del sistema, en el quinto capítulo podremos ver la parte económica del proyecto, toda la inversión y los gastos que se tendrían para la implementación , de igual manera se tendrá los cálculos de recuperación de inversión y las distintas alternativas para la inversión para poder observar las más conveniente para el tecnico centro en el punto económico.

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1. ANTECEDENTES.**

En la actualidad se puede evidenciar problemas ambientales que en la mayoría de los casos son provocados por la falta de conciencia e interés en el cuidado del mismo, así como el mal manejo de los residuos hidrocarburíferos generando que los daños en muchos de los casos se vuelvan irreversibles afectando al medio ambiente, flora y fauna presentes.

A nivel del Ecuador podemos evidenciar un claro ejemplo de la aplicación de un sistema separador de aguas oleosas en la refinería de Esmeraldas al ser un proyecto de gran magnitud es indispensable este tipo de sistema para el tratamiento de la gran cantidad de aguas oleosas que se generan en los procesos de mantenimiento de los equipos de refinación, además de cuando se presente algún tipo de derrame de combustible este sería dirigido a las trampas para evitar cualquier tipo de contaminación a gran escala.

En la provincia de Santa Elena un claro ejemplo de separadores de aguas oleosas es el que encontramos en Celec E.P en donde usan este sistema para el tratamiento de los miles de litros de aguas oleosas que aquí se generan, al ser una planta termoeléctrica es muy común el uso de derivados de combustibles con en este caso son Diésel (D.O) Y Bunker también denominado (HFO) de los cuales el

Diésel es usado para diferentes procesos como los de limpieza de partes de los generadores.

Todos los desperdicios líquidos mezclados con los combustibles, grasas y aceite son enviado directamente al sistema separador de aguas oleosas en donde mediante este sistema tratamiento se separa el agua de los derivados hidrocarburíferos, el agua obtenida pasara por un tratamiento químico para luego ser usado para el riego de las áreas verdes de la planta y por otro lado los derivados hidrocarburíferos separados serán receptados por tanqueros los cuales transportaran los mismos para incinerarlos.

Los mayores factores que inciden en el impacto ambiental provocado por las aguas oleosas son primeramente por la falta de conocimiento y muchas veces de interés el induce al inadecuado manejo de estos compuestos los cuales tienen un alto grado de contaminantes en su composición que son muy nocivos si no se los someten al tratamiento adecuado, el impacto más significativo se lo observaría en las afectaciones que se provocaría en la flora y fauna que se encuentre cerca del punto de generación de estas aguas .

El tecnicentro Santa Elena presenta dentro y en los alrededores flora como arbusto y matorrales y aunque su cobertura vegetal sea intervenida presenta fauna en los cuales hay insectos, anfibios , aves y mamíferos que se ven afectadas a razón de las aguas oleosas generadas por la actividad que se realiza en el tecnicentro en las áreas de cambios de aceites, filtros de aceites, lavado de componentes de máquinas lavado de automotores entre otros los cuales se realizan diariamente y mucho de estos compuestos llegan a tener contacto con la superficie del suelo produciendo un impacto considerable .

## **1.2. JUSTIFICACION**

El proyecto se justifica debido a que la investigación se direcciona al estudio técnico para la implantación de un sistema de separación de aguas oleosas con el fin de reducir la contaminación del suelo en el tecnicentro Santa Elena en miras de mitigar el impacto ambiental que ocurre actualmente.

Dentro de los beneficios que comprende este proyecto es que la contaminación sea mínima y las afectaciones ambientales no sea un factor denominador principal en las áreas verdes que halla en el tecnicentro, además que el proceso de concientización provenga como primera instancia de los trabajadores y que este sea transmitido a los demás propietarios de tecnicentro, talleres y demás establecimiento en los cuales se generen desechos combustibles.

Con este estudio se podrá obtener una clara mejora en el aspecto ambiental y a su vez se evita sanciones por parte del ministerio de ambiente, también tomando en cuenta que al realizar un manejo y almacenamiento adecuado de estos compuestos se puede obtener ingresos extras para la empresa ya que estos pueden ser vendidos a empresas que tratan estos compuestos y los reutilizan en otros procesos.

A medida que el agua con grasa y aceites ingresan en el sistema, las grasas y aceites más livianos se separan inmediatamente y quedan suspendidas sobre el agua. El agua limpia, más pesada, sale por debajo del deflector de salida y será

usado posteriormente en regios de plantas y usos sanitarios, las grasas y aceites separadas mediante el sistema son almacenadas en su área predestinada.

La implementación del Sistema Separador del Agua Oleosa es de gran importancia ya que nos permitirá reducir considerablemente los altos niveles de contaminación que actualmente se tiene en el Tecnicentro tomando en cuenta que los trabajos realizados provocan altos grados de contaminación los cuales gracias al Sistema de Separación se trataría y obtendrían beneficios tanto para el tecnicentro y los trabajadores.

### **1.3. OBJETIVOS.**

#### **1.3.1. Objetivos Generales.**

Realizar un Estudio Técnico mediante el uso de análisis e investigación para la Implantación de un sistema de separación de aguas oleosas con el fin de reducir la contaminación del suelo en el tecnicentro Santa Elena ubicado en el Cantón Santa Elena.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar los análisis necesarios de la situación actual de las aguas oleosas en el tecnicentro Santa Elena
  
- Evaluar el impacto ambiental mediante la matriz de identificación y evaluación.

- Plantear como propuesta un sistema de separación óptimo de las aguas oleosas.
- Realizar el estudio y evaluación económica que conlleva la solución del problema.

#### **1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente en el mundo vivimos en una sociedad que se preocupa muy poco en el ámbito ambiental, la falta de conciencia ambiental provoca que se descuide la protección de la contaminación que el ser humano está produciendo por lo que hay que fomentar practicas ecológicas para el bien de las ciudades donde habitan y así minimizar el impacto ambiental al planeta.

Los mayores factores que inciden en el impacto ambiental provocado por las aguas oleosas son primeramente el mal manejo de los mismos ya que por la falta de conocimiento y muchas veces la falta de interés induce al mal manejo de estos compuestos los cuales tienen un alto grado de contaminantes en su composición los cuales son muy nocivos si no se los someten al tratamiento adecuado el impacto más significativo se lo observaría en las afectaciones que se provocaría en la flora y fauna que se encuentre cerca del punto de degeneración de estas aguas .

Se debe de saber la cantidades de aceites, grasas, combustibles y otros compuestos de los cuales se componen las aguas oleosas para poder realizar el sistema de separación de las mismas, puesto que en nuestro país hay muchos procesos para tratar dichas aguas para poder reducir el impacto pero muy pocas personas tienen conocimiento de estas o sienten interés sobre este tema. A nivel provincial se puede observar que existen muchos tecnicentros pero son pocos los que tienen

algún sistema para tratar las aguas oleosas ya que estas les provocaría un gasto pero a largo tiempo una inversión.

El tecnico Santa Elena presenta flora como arbusto y matorrales y aunque su cobertura vegetal sea intervenida presenta fauna en los cuales hay insectos, anfibios , aves y mamíferos los cuales se ven afectadas a razón de las aguas oleosas generadas por la actividad que se realiza en el tecnico en las áreas de cambios de aceites, filtros de aceites, lavado de componentes de máquinas lavado de automotores entre otros los cuales se realizan diariamente y mucho de estos compuestos llegan a tener contacto con la superficie del suelo produciendo un impacto considerable .

El sistema de tratamiento de aguas oleosas nos va permitir reducir de manera significativa la contaminación del suelo, ya que el tecnico produce entre 300 a 350 litros de aguas oleosas diarias, gracias al sistema se lograra separar los componentes derivados de hidrocarburos del agua para de esta manera sea más fácil su posteriores tratamientos.

## **1.5. HIPÓTESIS**

Al realizar el estudio para implementar un sistema de separación de aguas oleosas, servirá para disminuir la contaminación que se está provocando en la flora y fauna cercana al tecnico.

**Variable dependiente:**

Disminuir la contaminación que se está produciendo en el aspecto medio ambiental afectando Suelo. Flora y Fauna.

**Variable independiente:**

Realizar el estudio técnico para implementar un Sistema Separación de Aguas Oleosas.

**1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROBLEMA AMBIENTAL**

El tecnicentro Santa Elena está ubicado en la Vía Santa Elena – La Libertad, Av. Principal, s/n, Junto al Vivero Gallardo cuyas Coordenadas Planas UTM de Ubicación Geográfica se detallan a continuación en la siguiente Tabla, así como también su imagen satelital:

**Tabla N° 1 Coordenadas Planas UTM del predio correspondiente al  
Tecnicentro Santa Elena**

<b>COORDENADAS UTM – WGS 84</b>		
<b>VÉRTICE N°</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>1</b>	514684	9753308
<b>2</b>	514693	9753314
<b>3</b>	514680	9753358
<b>4</b>	514662	9753352

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Google Earth

**Grafico N° 1 Ubicación Geográfica del Tecnicentro Santa Elena**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Google Earth

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCION ACTUAL DE LA EMPRESA Y EL MARCO LEGAL SOBRE AMBIENTE**

#### **2.1. MISIÓN Y VISIÓN DEL TECNICENTRO**

**Visión:**

Ser el mayor tecnicentro líder a nivel provincial destacando por sus modernas maquinarias en los trabajos que se realizan, direccionados a abrir plazas de trabajos y el crecimiento del negocio.

**Misión:**

Proporcionar un servicio de calidad en reparaciones, cambios de aceites, alineación, balanceo, cambio de filtros, entre otros, con la ayuda de nuestro

personal capacitado comprometidos para resolver los problemas de cada uno de nuestros clientes.

## **2.2. DESCRIPCIÓN DEL TECNICENTRO**

El Tecnicentro Santa Elena, se encuentra ubicado en la Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Ciudad de Santa Elena, Vía Santa Elena – La Libertad, Av. Principal, s/n, Junto al Vivero Gallardo. La atención es de lunes a sábado de 08:00 a 18:00.

## **2.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

El Tecnicentro Santa Elena está encargado de diversas actividades de mantenimiento y reparación de automotores los cuales son realizados por las 4 personas que laboran en el Tecnicentro entre estas actividades podemos mencionar las siguientes:

- Balanceo electrónicos
  
- Vulcanización de llantas
  
- ABC de frenos
  
- Alineación
  
- Enllantaje automático

➤ Limpieza de inyectores

Así como también servicio de mecánica en general entre lo que tenemos refacción o reparación, servicios de lubricación, lavado de automotores, además se realiza venta de llantas, lubricantes, repuestos menores e insumos.

El servicio de mantenimiento vehicular ordinario que se brinda en el tecnicentro es de carácter preventivo en la cual se realiza cambio de filtros de aire, aceite, bujías, entre otros, mientras se realiza el mantenimiento vehicular también se inspeccionan los sistemas de frenos, encendido del motor y se realiza evaluaciones del chasis entre otras actividades que se realizan tenemos las siguientes:

- El Servicio de Sistema de transmisión nos brinda: alineación, balanceo, enllantaje, vulcanizado, prueba y limpieza de inyectores, ABC de frenos.
- El Mantenimiento del motor nos incluye: revisión y cambio de aceite del motor, de la transmisión, anticongelantes y líquidos de freno.
- En el Mantenimiento vehicular encontramos: limpieza exterior e interior, lavado y protección exterior.

Todas las reparaciones de fallas mecánicas en automotores ya sea por diagnóstico o por reparación en las cuales se incluyen en muchas de las ocasiones reemplazo de las autopartes por ejemplo lo que es cambio de anillos de pistón, la rectificación de cilindros de combustión interna, cambios de resortes de suspensión, entre otros procesos de reparación vehicular entre los cuales tenemos los siguientes:

- El servicio de Mecánica automotriz en general incluye: revisión vehicular, diagnóstico, refacción y/o reparación de repuestos, prueba y entrega del vehículo.

Los objetivos del tecnicentro son de brindar un servicio de calidad incluyendo el uso de herramientas y equipos que minimicen la afectación al medio ambiente y prevenir riesgos laborales.

Las principales actividades del Tecnicentro correspondientes a la operación de mantenimiento de las instalaciones son:

- El mantenimiento general de las estructuras, áreas de trabajo herramientas y equipos.
- El mantenimiento para tuberías de agua, sistemas eléctricos, tratamiento de aguas residuales del lavado, sistema sanitario, sistema de disposición y mantenimiento así también como para el mantenimiento del área de los desechos peligrosos y no peligrosos.

### **Mantenimiento de Automotores en cuanto a los Sistemas de Suspensión y/o Transmisión.**

El Tecnicentro, para los trabajos de mantenimiento de automotores en cuanto a los sistemas de transmisión, conforme los requerimientos del cliente, realiza el

siguiente proceso:

1. Recepción del Vehículo
2. Servicio de Suspensión, Alineación y Balanceo
3. Enllantaje e Inflado de llantas
4. Entrega del vehículo

### **Imagen N<sup>o</sup> 1 Servicio de Mantenimiento Automotriz**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### **Mantenimiento del Motor del Automóvil**

## **Lubricación**

Para todos los trabajos de mantenimiento del motor de automóvil como lubricación y cambios de aceite conforme a los requerimientos de los clientes se debe realizar el siguiente procedimiento:

1. Recepción del vehículo
2. Calcular el tiempo para la ejecución del trabajo previo a una revisión e informar al cliente.
3. Trasladar las herramientas y materiales necesarios para realizar el trabajo.
4. Solicitar que el cliente coloque el vehículo en la rampa para proceder al cambio de aceite.
5. Se procede a apagar el vehículo, aplicar el freno de estacionamiento y colocar parking si el vehículo es de transmisión automática.
6. Esperar 5 minutos para que el vehículo se enfríe.
7. Se debe de levantar el capo.
8. Se debe de retirar la bayoneta y verificar que el nivel de aceite este por debajo de los parámetros establecidos.
9. Se procede a limpiar la bayoneta con una franela y posteriormente colocarla es su lugar.

10. buscar un recipiente de 6 a 8 litros de capacidad para el aceite usado.
11. localizar la tapa del Carter en la parte baja del auto.
12. Con una llave Allen aflojar en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta retirar completamente el tapón.
13. Vaciar completamente el aceite usado del Carter.
14. Verificar que el aceite usado no tenga limallas para verificar que no hallan desgastes dentro del motor.
15. Asegurarse que quede bien ajustado el tapón para evitar fugas.

### **Cambio de Aceite**

Para realizar los cambios de filtro de aceite de automotores el procedimiento especificado por el tecnicentro es el siguiente:

1. Se procede a aflojar el filtro de aceite usado en sentido contrario a las manecillas de reloj.
2. Retirar el filtro y asegurarse que la junta de goma también sea retirada.
3. Tomar el filtro nuevo y aplicarle con los dedos una película de aceite en la

junta para que esta actúe como sellador.

4. Colocar el filtro nuevo con mucho cuidado y girarlo en sentido de las manecillas del reloj, el filtro se enroscara con facilidad siempre y cuando este alineado de manera apropiada.
5. Se verifica el estado del empaque para evitar futuras fugas.
6. Para realizar el llenado del aceite nuevo se retira la tapa del orificio de llenado y con un embudo para evitar desperdicio del aceite nuevo se procede a verte la cantidad necesaria de aceite.
7. Luego de ser colocado el aceite nuevo se debe dejar reposar unos minutos, luego se retira la bayoneta y se procede a revisar el nivel del aceite, la misma trae las siglas "Max". Y "Min" evitar los excesos para tener el correcto adecuado del motor.
8. Se coloca la tapa de llenado.
9. Se realiza la prueba poniendo en funcionamiento el motor por unos minutos y verificar que la luz testigo de presión de aceite se apague.
10. Se realiza una revisión para evitar posibles fugas en el filtro y tapón de drenaje del cárter.

11. Se procede a cerrar el capo y bajar el auto de la rampa.
12. Se limpian herramientas y colocan en sus respectivos lugares.
13. Se entrega al cliente la cartilla de mantenimiento en donde se especifica el siguiente cambio el cual se realiza aproximadamente a los 5000 km y se lo coloca en un lugar visible del vehículo.
14. Se realiza la última revisión de que todo quedo en perfecto estado para la entrega al cliente.
15. Dejar limpio el área de trabajo como se encontraba al principio.
16. Entregar al cliente con cordialidad las llaves de su vehículo.

En la imagen 1 podremos ver como se realiza el proceso de cambio de aceite por debajo del carter del motor.

**Imagen N° 2 Proceso de Cambio de Aceite (Lubricación) en Automotores**  
**Elaborado por: Jeison Palacios Rodríguez**



**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

Mediante el diagrama de flujo del grafico 2 podremos ver el proceso de cambio de aceite así como las herramientas que se utilizan.

**Grafico N° 2 Diagrama de Flujo del Proceso de Cambio de Aceite (Lubricación) en Automotores**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

## **Mantenimiento del Sistema de Frenos**

Para los trabajos de mantenimiento del Sistema de frenos según la necesidad del cliente se realiza el siguiente procedimiento:

1. Ingreso del vehículo.
2. Se cambia la bomba del líquido de frenos
3. Se realiza la recarga del líquido de freno

Debido al desgaste, la contaminación o la avería es recomendable cambiar las pastillas de freno y en alguna ocasión será obligatorio. En la imagen 2 se puede observar cómo se realiza el proceso de ajuste y reparación de los discos de freno.

**Imagen N° 3 Ajustes y Reparación de Discos de Frenos de Automotores**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### **Para retirar pastilla vieja:**

1. Retirar la rueda.
2. Se debe de usar la fijación en el centro de las pastillas y realizando un movimiento hacia el centro de la pinza y hacia afuera
3. Repetir los mismos pasos para las otras pastillas.

### **Para el cambio de las pastillas:**

1. Ayudándose de una llave estrella de 10 mm se debe de empujar los pistones de la pina hasta el fondo de esta manera de tendrá mucho más espacio para la nueva pastilla tomando en cuenta no empujar la tija de aluminio que está ubicada en el centro del pistón
2. Se coloca primeramente la pastilla interior y usando la fijación del centro se empuja la nueva pastilla, se debe de cambiar el ángulo de la pastilla un poco para que así la tija quede centrada y se coloque adecuadamente la pastilla.
3. verificada que la pastilla quedo bien fija ahora se debe de repetir el mismo procedimiento para la pastilla interior.

4. Finalmente se debe colocar la rueda en su lugar.

### **Pistones o Discos fuera**

En muchos casos se puede evidenciar que la palanca de freno queda demasiado ajustada sin que el disco este ubicada entre las pastillas y esto suele ocurrir cuando se cambian las pastillas del freno, esto provocara un arrastre excesivo en el disco e le momento que la tanto la rueda como el disco sean instalados, para resolver este problema se debe de seguir el siguiente procedimiento:

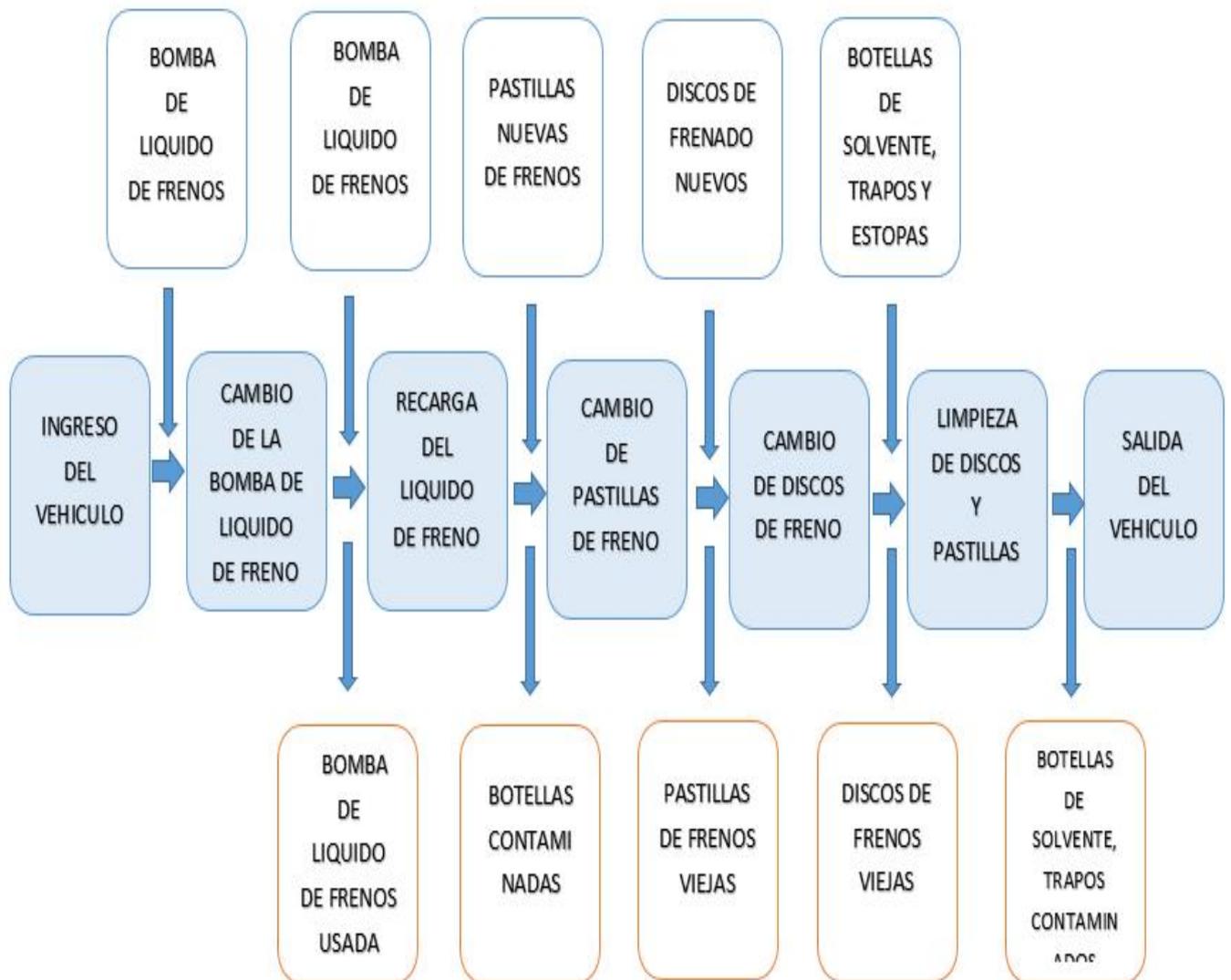
1. Retirar las pastillas de freno de la pinza siempre y cuando aún no hayan sido sacadas.
2. Una vez la pastilla haya sido retirada, se procede a empujar los pistones hasta el fondo dentro de la pinza ayudándose de la cabeza de una llave estrella de 10 mm.
3. Una vez que los pistones estén ubicados en sus cavidades se procede a reemplazar las pastillas cerciorándose que el muelle coja correctamente la tija del pistón.

### **Limpieza y Salida del Vehículo**

El disco del freno y las pastillas deben de limpiarse sólo con alcohol isopropílico (no con limpiador de freno de discos).

Mediante el siguiente diagrama podremos ver el procedimiento paso a paso del mantenimiento que se realiza a los discos de freno desde el ingreso y salida del vehículo.

**Grafico N° 3 Diagrama de Flujo de las entradas y salidas del proceso de Mantenimiento de Frenos**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

## **Mantenimiento de Inyectores – Banco de Pruebas y Limpieza de Inyectores**

Para los trabajos de mantenimiento de Inyectores, banco de pruebas y Limpieza de Inyectores, conforme los requerimientos del cliente, se realiza el siguiente proceso:

1. Se realiza primeramente una verificación por scanner para verificar el correcto funcionamiento del vehículo y poder localizar posibles fallas que impidan realizar una adecuada afinación.
2. Si es necesario cambiar la válvula de inyección se debe de tomar en cuenta que las nuevas no vienen en la misma posición por lo que hay que calibrarlas para que así tome la posición que tenía la original.
3. Las pruebas que se deben de realizar posteriormente son las siguientes:
  - a) **Prueba de Caudal y Flujo:** Esta prueba nos da la posibilidad de verificar tanto el volumen de inyección, el análisis de ecualización de los inyectores y también los valores de apertura y RPM.
  - b) **Prueba de Estanqueidad:** Esta prueba nos posibilita la observación del sellado de los inyectores sometiéndolos a una presión por sobre el 20% de la presión de trabajo, con esto podremos descartar goteos, chorros continuos y caídas de presión.

- c) **Prueba de Pulverización:** Mediante una lámpara estroboscópica podremos el formato de spray de los inyectores.
  
- d) **Prueba de Motor de Paso:** Esta prueba consiste en realizar un movimiento de recorrido de embolo del motor para de esta manera verificar su correcto avance y retracción.
  
- e) **Prueba de Ultrasonido y Chorro Directo:** Se realiza un proceso de cavitación por medio del ultrasonido por el cual se eliminan partículas profunda de incrustación y posteriormente usando el método de chorro directo se completa la limpieza con rápidas pulsaciones de los inyectores.

### **Servicio de Revisión o Diagnóstico y Refacción o Reparación de Automotores**

El proceso general del servicio de reparación de automotores, que brinda el Tecnicentro Santa Elena, se indican a continuación:

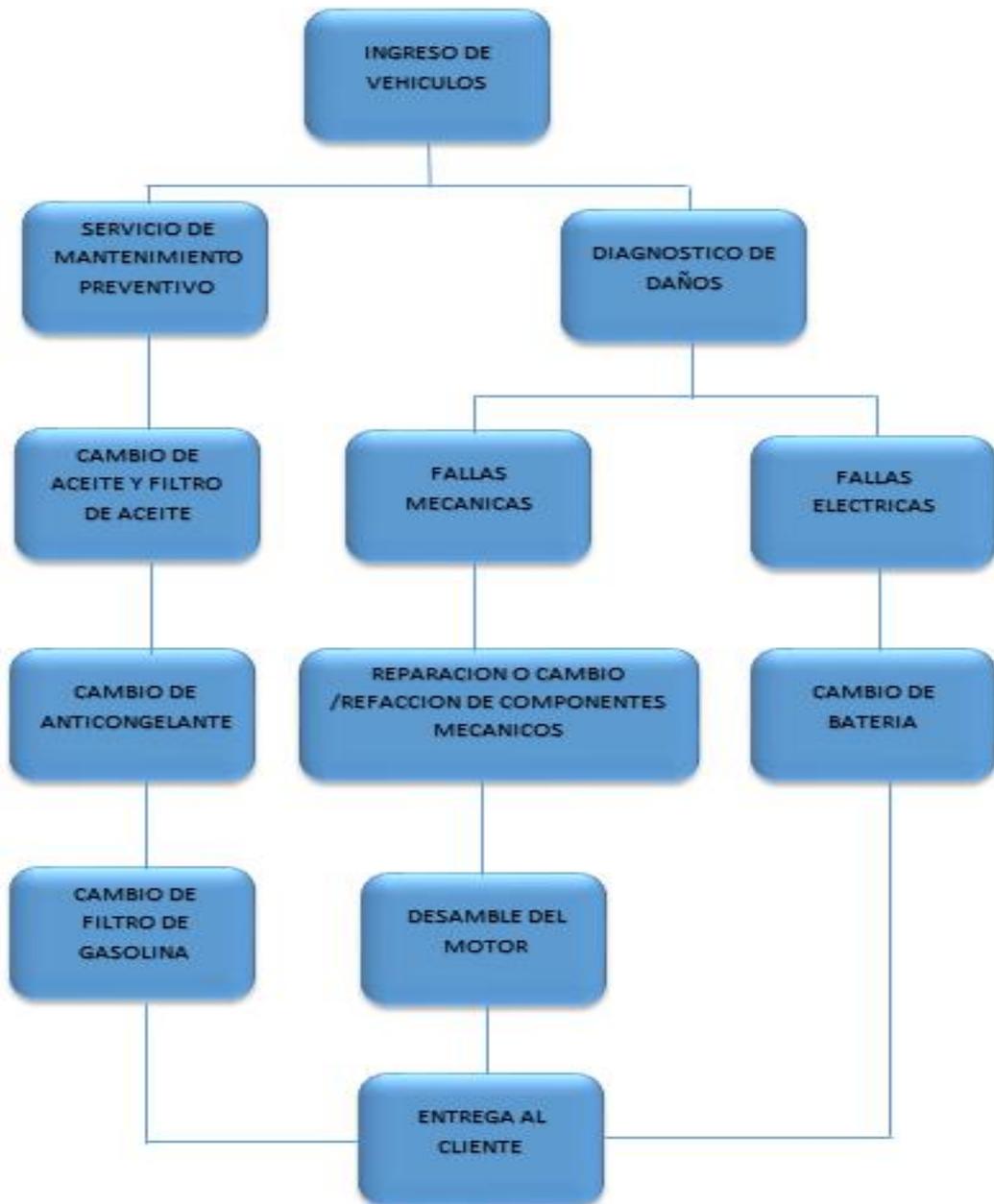
1. Recepción del vehículo: Se recibe y se toman los datos del cliente y del vehículo, para luego ser revisado el automóvil
  
2. Revisión del vehículo: Se realiza una revisión general de tipo mecánico para verificar cualquier daño que tenga el vehículo.

3. Diagnóstico: Establecer los tipos de daños que se hallan encontrado.
4. Presupuesto de reparación y mano de obra: Se determina el costo del trabajo tomando en cuenta los repuestos y mano de obra.
  
5. Reparación del automóvil: Se procede a realizar el mantenimiento y reparación de los daños encontrados en el vehículo.
  
6. Prueba o revisión del vehículo: Se realiza una prueba con la cual podremos constatar que el mantenimiento o reparación se haya realizado adecuadamente.
  
7. Limpieza del vehículo: Se realiza un aseo general del vehículo previo a la entrega al cliente
  
8. Entrega del vehículo reparado: Una vez realizada la reparación y prueba se procede tanto al cobro y entrega del vehículo al cliente.

Sabiéndose que se ha brindado un servicio de calidad y cumpliendo con todos los estándares establecidos por el tecnicentro en los que es atención al cliente y servicio garantizado.

El siguiente grafico nos muestra el diagrama de flujo del proceso de diagnóstico para realizar los servicios automotrices.

**Grafico N° 4 Diagrama de Flujo del proceso de servicio automotriz**

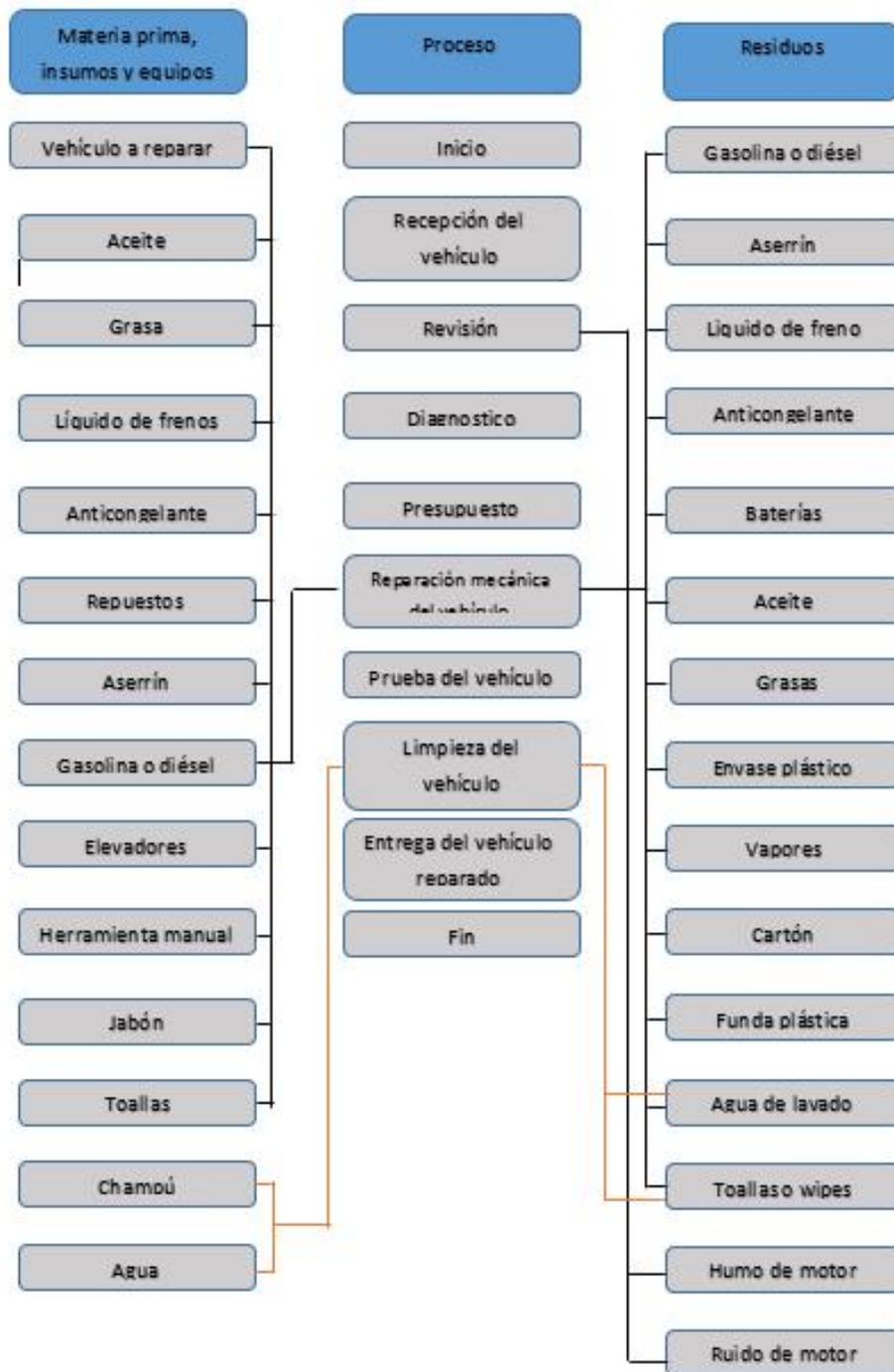


**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

El diagrama de flujo del grafico 5 nos permite observar cada uno de los pasos, herramientas e insumos usados en el proceso de servicio automotriz.

**Grafico N° 5 Diagrama de Flujo de las entradas y salidas del proceso de Servicio Automotriz**



Elaborado por: Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

## **Servicio de Limpieza y Lavado de Automotores**

El servicio de limpieza y lavado de automotores que realiza el Tecnicentro Santa Elena a sus clientes se caracteriza tanto por su calidad y el tiempo de lavado, el servicio de lavado que se ofrece consiste en las siguientes etapas:

1. La recepción del vehículo.
2. Se realiza un pre lavado para quitar polvo en la carrocería y lodo en los neumáticos, esta operación se la puede efectuar tanto manual o con pistola de presión, a su vez se retira las alfombras del interior para su limpieza por separado.
3. Se procede a realizar tanto el lavado como el aspirado de alfombras.
4. Una vez realizada el lavado de alfombras se deja secar.
5. Luego del pre lavado se procede a incorporarle jabón al vehículo.
6. Para el lavado exterior se prepara una mezcla homogénea de agua y shampoo para proceder a enjabonar el vehículo, aplicando desengrasante donde si es necesario

7. Se procede a realizar el secado exterior por secciones como son carrocería, vidrios.
  
8. La limpieza interior se la realiza a través de aspiradoras y si es el caso lavado de tapicería.
  
9. También se aplica abrillantador en los neumáticos como parte de la limpieza.
  
10. Una vez secas se colocan las alfombras dentro del vehículo.
  
11. Se realiza una última inspección para verificar que todo quedo totalmente limpio.
  
12. Una vez verificado que el vehículo ha quedado totalmente limpio como se estipula en el procedimiento se procede a realizar la entrega del mismo al cliente y a realizar el cobro por el trabajo.

La imagen 3 y 4 nos muestra la manera en que se realiza el trabajo de lavado y limpieza de automóvil de forma más detallada y el grafico 6 nos describe el proceso y etapas del mismo el cual caracteriza al tecnicentro por su calidad de servicio, así se tendrá un punto de vista más claro del trabajo que se realiza en cada uno de los vehículos.

**Imagen N° 4 Limpieza Completa de la Estructura de Automotores**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

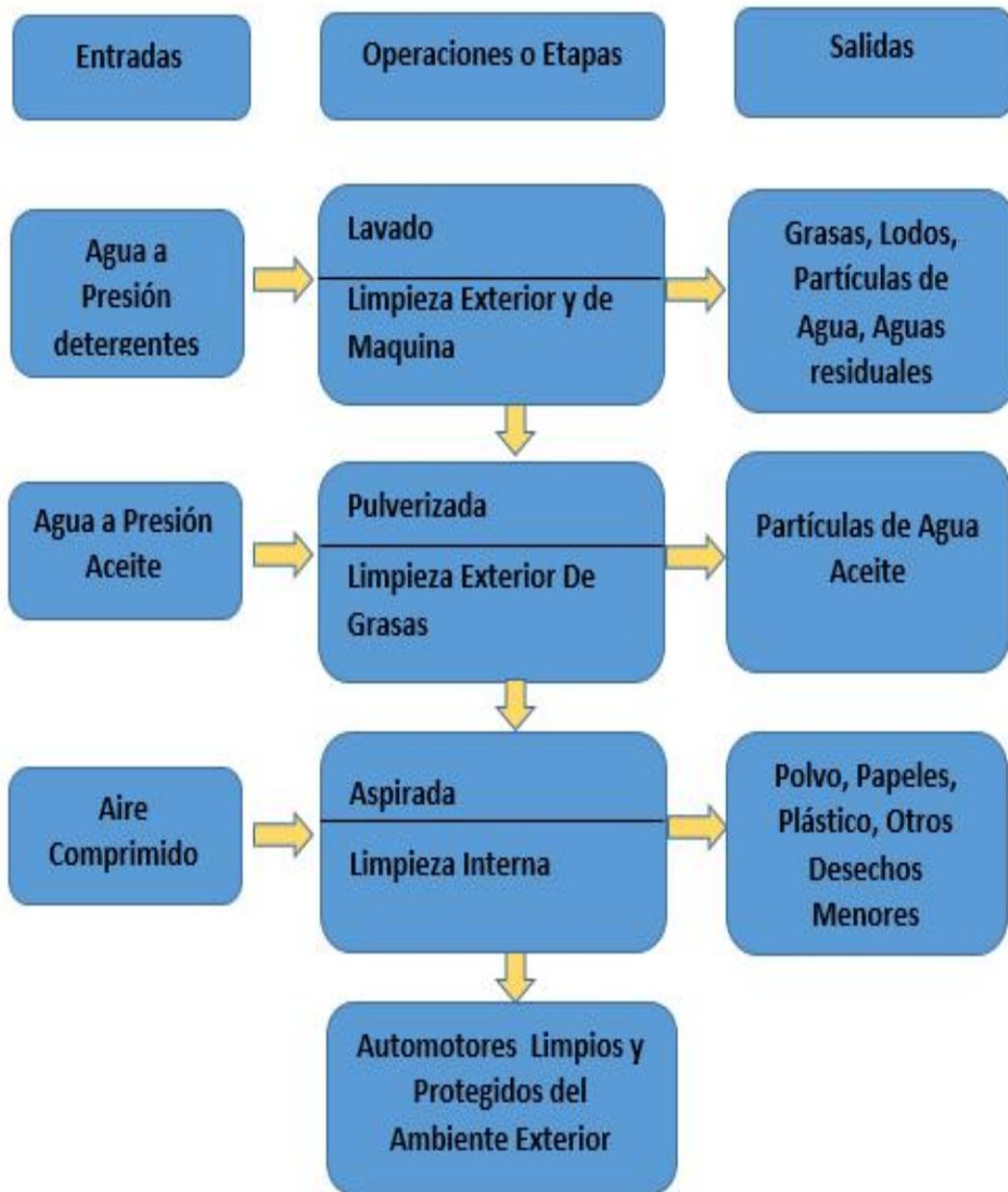
**Imagen N° 5 Vehículo en Elevador para Limpieza de Estructura**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 6 Diagrama con el Flujo del Proceso de Lavado y Limpieza de Automotores**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

Los equipos y/o maquinaria para las operaciones del Tecnicentro son los siguientes:

1. Se cuenta con una alineadora la cual nos ayuda para trabajos de alineación tanto de suspensión y llantas de vehículos livianos, Jhon Dear 3D con 8 sensores CCD.

### **Imagen N° 6 Proceso de Alineación de Suspensiones y Llantas**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

2. Se cuenta con una balaceadora de llantas para neumáticos hasta 24' de diámetro, esta nos permitirá balancear mediante la posición adecuada de los pesos, cuenta con una pantalla LED que nos indica el proceso de balanceo y dotada con un freno pedal

**Imagen N° 7 Balanceadora de llantas**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

3. La Desllantadora y Enllantadora TRD 500 nos ayuda a los trabajos de montar y desmontar neumáticos de aros de magnesio y perfil bajo.

**Imagen N° 8 Desllantadora**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

4. Máquina generadora e infladora de llantas con Nitrógeno BP 1650, con un depósito interior de 50 litros de Nitrógeno N<sub>2</sub>.

**Imagen N° 9 Inflador de Nitrógeno para llantas**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

5. 1 Elevadores o ascensor de autos de 2 postes para 12 000lbs los cuales son usados para los trabajos de cambios de aceite, refacción de sistemas de frenos y mantenimientos en general.

### Imagen N<sup>o</sup> 10 Elevadores de Autos



**Elaborado  
por:**

Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

6. Mesas de trabajo.
7. Sistema Lavador de Inyectores
8. Scanner, osciloscopio, equipo para Limpieza de Inyectores: Multijet POP posee un transductor para el ultrasonido del tipo cañón, de 50W de potencia, 2 niveles de limpieza: liviana y pesada.
9. Herramientas, compresor, aspiradora, esmeril, pistolas y rachas neumáticas y, otras herramientas menores.

**Grafico N° 7 Diagrama de Análisis de Procesos de Lubricación que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO							
EMPRESA: Tecnicentro Santa Elena			PAGINA: 1/3				
MÉTODO: Actual			DEPARTAMENTO: Producción				
FECHA: 21/03/16							
PRODUCTO: Lubricación							
CÓDIGO DEL PRODUCTO:							
Diagrama hecho por: Jeison Palacios Rodríguez			Aprobado por: Jeison Palacios Rodríguez				
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS			OBSERVACIONES
	H	m	S	●	□	▶	
1. Recepción del vehículo		5		●			
2. Calcular el tiempo para la ejecución del trabajo previo a una revisión e informar al cliente.		3					Se toma en cuenta trabajos anteriores
3. Trasladar las herramientas y materiales necesarios para realizar el trabajo.		4		●			Usar las herramientas adecuadas
4. Solicitar que el cliente coloque el vehículo en la rampa para proceder al cambio de aceite.		2					
5. Se procede a apagar el vehículo, aplicar el freno de estacionamiento y colocar parking si el vehículo es de transmisión automática.		2		●			
6. Esperar 5 minutos para que el vehículo se enfríe.		5					
7. Se debe de levantar el capo.		1		●			
8. Se debe de retirar la bayoneta y verificar que el nivel de aceite este por debajo de los parámetros establecidos.		2		●			Verificar adecuadamente
9. Se procede a limpiar la bayoneta con una franela y posteriormente colocarla es su lugar.		1		●			
10. buscar un recipiente de 6 a 8 litros de capacidad para el aceite usado.		5					Tenerlo listo para ahorrar tiempo
11. localizar la tapa del Carter en la parte baja del auto.		2		●			

12. Con una llave Allen aflojar en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta retirar completamente el tapón.	3									Tomar en cuenta el sentido anti horario
13. Vaciar completamente el aceite usado del Carter.	5									Asegurarse que se vacié completamente
14. Verificar que el aceite usado no tenga limallas para verificar que no hallan desgastes dentro del motor.	2									Para saber que no hay daños interiores
15. Asegurarse que quede bien ajustado el tapón para evitar fugas.	2									
<b>Tiempo Total</b>	<b>44</b>		<b>8</b>	<b>3</b>				<b>4</b>		

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Tabla N° 2 Resultados del Diagrama de Análisis de Procesos Hoja 1/3**

<b>RESUMEN HOJA 1/3</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
OPERACIÓN	8	23
TRANSPORTE	0	0
DEMORA	4	15
INSPECCION	3	6
OPERACIÓN DENTRO UNA INSPECCION	0	0
ALMACENAMIENTO	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>38</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 8 Diagrama de Análisis de Procesos del Servicio de Cambio de Pastilla de Freno que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO										
EMPRESA: Tecnicentro Santa Elena				PAGINA: 2/3						
MÉTODO: Actual		DEPARTAMENTO: Producción								
FECHA: 21/03/16										
PRODUCTO: Cambio de Pastillas de Freno										
CÓDIGO DEL PRODUCTO:										
DIAGRAMA HECHO POR: Jeison Palacios Rodríguez										
APROBADO POR: Jeison Palacios Rodríguez										
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS					OBSERVACIONES	
	U	m	min	●	■	□	→	▷		▽
1. Ayudándose de una llave estrella de 10 mm se debe de empujar los pistones de la pina hasta el fondo de esta manera de tendrá mucho más espacio para la nueva pastilla tomando en cuenta no empujar la tija de aluminio que está ubicada en el centro del pistón		5		●						Siempre usar las herramientas adecuadas para evitar daños
2. Se coloca primeramente la pastilla interior y usando la fijación del centro se empuja la nueva pastilla, se debe de cambiar el ángulo de la pastilla un poco para que así la tija quede centrada y se coloque adecuadamente la pastilla.		4		●						Verificar que la tija quede centrada
3. verificada que la pastilla quedo bien fija ahora se debe de repetir el mismo procedimiento para la pastilla interior.		2		●						
4. Finalmente se debe colocar la rueda en su lugar.		5		●						Ajustar adecuadamente las tuercas
<b>Tiempo Total</b>		<b>16</b>		<b>3</b>	<b>1</b>					

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Tabla N° 3 Resultados del Diagrama de Análisis de Procesos Hoja 2/3**

RESUMEN HOJA 2/3		
ACTIVIDADES	ACTUAL	TIEMPO (min)
OPERACIÓN	3	14
TRANSPORTE	0	0
DEMORA	0	0
INSPECCION	1	2
OPERACIÓN DENTRO UNA INSPECCION	0	0
ALMACENAMIENTO	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 9 Diagrama de Análisis de Procesos del Servicio Automotriz que se Realiza en el Tecnicentro Santa Elena**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO							
EMPRESA: Tecnicentro Santa Elena			PAGINA: 3/3				
MÉTODO: Actual		DEPARTAMENTO: Producción					
FECHA: 21/03/16							
PRODUCTO: Servicio Automotriz							
CÓDIGO DEL PRODUCTO:							
DIAGRAMA HECHO POR: Jeison Palacios Rodríguez							
APROBADO POR: Jeison Palacios Rodríguez							
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS			OBSERVACIONES
	U	m	min	●	□	◻	
1. Recepción del vehículo: Se recibe y se toman los datos del cliente y del vehículo, para luego ser revisado el automóvil		5		●			
2. Revisión del vehículo: Se realiza una revisión general de tipo mecánico para verificar cualquier daño que tenga el vehículo.		5		●			Revisar todo daño presente

3. Diagnóstico: Establecer los tipos de daños que se hallan encontrado.	2								
4. Presupuesto de reparación y mano de obra: Se determina el costo del trabajo tomando en cuenta los repuestos y mano de obra.	5								Realizar el adecuado presupuesto
5. Reparación del automóvil: Se procede a realizar el mantenimiento y reparación de los daños encontrados en el vehículo.	20								
6. Prueba o revisión del vehículo: Se realiza una prueba con la cual podremos constatar que el mantenimiento o reparación se haya realizado adecuadamente.	5								Comprobar que todo quedo arreglado
7. Limpieza del vehículo: Se realiza un aseo general del vehículo previo a la entrega al cliente	8								
8. Entrega del vehículo reparado: Una vez realizada la reparación y prueba se procede tanto al cobro y entrega del vehículo al cliente.	2								
<b>Tiempo Total</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>3</b>						

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Tabla N° 4 Resultados del Diagrama de Análisis de Procesos Hoja 3/3**

RESUMEN HOJA 3/3		
ACTIVIDADES	ACTUAL	TIEMPO (min)
OPERACIÓN	5	40
TRANSPORTE	0	0
DEMORA	0	0
INSPECCION	3	12
OPERACIÓN DENTRO UNA INSPECCION	0	0
ALMACENAMIENTO	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>52</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

## **2.4. INFRAESTRUCTURA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DEL TECNICENTRO**

La infraestructura general del tecnicentro incluye:

- a. Cimientos de hormigón armado.
- b. Columnas de hormigón.
- c. Pisos de cemento enlucido en oficinas, casa, talleres y patio con piedra de mampuesto.
- d. Muros o paredes de bloque, enlucidos de cemento y recubiertos de pintura.
- e. Vigas de cemento y durmientes de madera con techado de aluminio.
- f. Instalaciones sanitarias para agua potable y aguas servidas conectadas a la red pública.
- g. Instalaciones eléctricas empotradas, cuya acometida proviene de la red pública.

El área de Taller Mecánico, para chequeo y reparaciones, ocupa una superficie de 120  $\text{m}^2$ . Esta área es cementada, techada de eternit, columnas posteriores de hormigón, columnas frontales metálicas, viguetas metálicas y de madera, paredes posteriores de bloques y cemento enlucido y pintado; pared lateral hacia la fachada de ingreso, de bloques a  $\frac{1}{4}$  de altura y con alambrada; sin paredes frontales y lateral izquierda, para el ingreso de vehículos y movilidad. Sobre esta área de taller se ha montado el equipo y maquinaria para el servicio de alineación y balanceo, elevadores, vulcanizado y, mesa taller con herramientas. Además, de instalaciones eléctricas y extintor.

Un área a cielo abierto de unos 35  $\text{m}^2$ , en la cual también, se realizan reparaciones mecánicas, esta área de trabajo está adjunta al área principal de Taller mecánico, una edificación de una planta, la cual ocupa unos 60  $\text{m}^2$ , construida en hormigón armado, piso de cemento, paredes de bloques con cemento enlucido y pintado, ventanas y puertas de madera, techado de eternit, e instalaciones eléctricas. En esta edificación, se encuentra la oficina/casa, bodegas de insumos y batería sanitaria. Contigua a esta edificación, se encuentra otra edificación, la cual ocupa unos 32  $\text{m}^2$ , construida de hormigón armado, con puertas metálicas, esta área será utilizada como bodega.

La rampa para el lavado de automotores, ocupa un área de 24  $\text{m}^2$ , esta rampa se eleva unos  $25^\circ$  del suelo y, tiene una profundidad de 1.5 metros sobre ese nivel. Un área a cielo abierto, con el suelo recubierto de piedra de mampuesto, que ocupa unos 80  $\text{m}^2$ , la cual es utilizada para parqueo y/o maniobra vehicular. Otra área a cielo abierto, la cual ocupa unos 240  $\text{m}^2$ , en la cual se encuentra la rampa de lavado de automotores, área de bombeo, área de almacenamiento de desechos peligrosos, pozo de almacenamiento de agua de lavado de automotores y de tratamiento con bacterias, y área de circulación.

## **2.5. MARCO LEGAL DE GESTIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN LA EMPRESA CON RESPECTO AL PROBLEMA**

Basado en la ley Gestión Ambiental mediante el Decreto Ejecutivo 3399 del Libro VI “De la Calidad Ambiental “y Título IV “Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación y sus Normas Técnicas, el estado actual del Tecnicentro Santa Elena nos define en sus artículos 21, 23, 33 y 39 del mismo el correcto cuidado de la parte Medio Ambiental para lo cual se debe de realizar evaluaciones de Impacto Ambiental, Evaluaciones de Riesgos así como también Planes de Manejo de Riesgos, de esta forma se puede verificar todo Aspecto e Impacto ambiental.

Estas Evaluaciones de Impacto Ambiental nos facilitara el reconocimiento de todo factor que pueda perjudicar la biodiversidad, agua, aire, agua, las funciones y las estructuras de los ecosistemas que se hallan presente en el área previsiblemente afectada, así como también las condiciones para la tranquilidad pública como son olores, cambios térmicos, ruido y vibraciones.

Según el reglamento general de aplicación de la ley de aguas tomamos de la misma los siguientes artículos como referencia:

Art. 89.- Para los efectos de aplicación del Art. 22 de la Ley de Aguas, se considera como "agua contaminada" toda aquella corriente o no que presente deterioro de sus características físicas, químicas o biológicas, debido a la influencia de cualquier elemento o materia sólida, líquida, gaseosa, radioactiva o cualquier otra sustancia y que den por resultado la limitación parcial o total de ellas para el uso doméstico, industrial, agrícola, de pesca, recreativo y otros.

Art. 91.- Todos los usuarios, incluyendo las Municipalidades, entidades industriales y otros, están obligados a realizar el análisis periódico de sus aguas afluentes, para determinar el "grado de contaminación". El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos supervisará esos análisis y, de ser necesario, comprobará sus resultados que serán dados a conocer a los interesados, para los fines de Ley; además fijará los límites máximos de tolerancia a la contaminación para las distintas sustancias.

### **Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

La Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental nos define mediante sus artículos 11, 16, 20 y 21 que la empresa tiene prohibido la descarga de cualquier contaminante el cual pueda causar cambios en el ecosistema así como en su estructura por lo cual deben de sujetarse a las normas técnicas y de regulación ya definidas caso contrario se tomaran medidas legales.

Según el reglamento para la prevención y el control de la contaminación ambiental nos define en sus artículos 1, 7 y 16 que toda actividad realizada la cual constituya algún tipo de contaminación del suelo será regulada, para este efecto se debe de establecer controles sobre los desechos, plaguicida y sustancias toxicas que produzcan contaminación.

En su art. 8 nos define que todas las aguas residuales deben pasar por su debido y adecuado procedimiento de tratamiento antes de ser descargado, en su art. 29 nos da prohibición de descargar las aguas residuales en vías públicas, drenajes o sistema de recolección de aguas lluvias y acuíferos ya que sin ser tratadas serian un punto crítico de contaminación.

## **CAPITULO III**

### **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TECNICENTRO**

#### **3.1. METODOLOGÍA.**

##### **3.1.1. Métodos teóricos de la investigación**

###### **Metodología Analítica – Sintético**

Mediante el uso de la Metodología Analítica Sintética podemos realizar un estudio más concreto para poder obtener resultados completos y veraces los cuales posteriormente nos ayudaran para la decisión si es o no factible la implementación de un Sistema Separador de Aguas Oleosas en el Tecnicentro esta metodología nos da un enfoque más claro de los problemas que puedan estar suscitando y de igual en qué nivel se reducirían estos problemas ambientales si el sistema es implantado.

#### **3.2. TECNICAS DE INVESTIGACION**

##### **3.2.1. Participación del observador**

El estudio requerirá de la observación participativa de los trabajadores para así poder analizar los errores que se encuentren en los procesos, de esta manera se buscara reducir y reparar dichos errores, además se tomara en cuenta las opiniones de los trabajadores las cuales ayudaran a un enfoque más claro ya se son ellos los

que pueden evidenciar directamente cualquier problema existente y serian directamente beneficiados por los cambios positivos al igual que el Tecnicentro.

### **3.3. EL INVENTARIO AMBIENTAL EN TORNO AL PROBLEMA**

#### **3.3.1. Inventario Ambiental General**

El Inventario Ambiental General se conforma de los Inventarios Ambientales cualitativo, cuantitativo y perceptual y sirve para describir los distintos elementos de los cuales está conformado el medio ambiente en donde se desarrolla el proyecto de investigación, para esto se debe de tomar en cuenta tanto el medio natural y también tratar de predecir cómo será el comportamiento a futuro así como su etapa de mayor degradación.

Para el desarrollo del Inventario es necesario tomar en cuenta los planos de los distintos factores así como sus Impactos y Aspectos Ambientales con su respectiva cuantificación, por consiguiente es necesario tomar en cuenta las características generales al momento del desarrollo de nuestro inventario general las cuales son los siguientes:

1. Se debe de describir claramente las condiciones ambientales en las que se encuentran actualmente el lugar del desarrollo del proyecto.
2. Se realizara una descripción únicamente de todos los elementos que se vean afectados.
3. El inventario se basara en el área de influencia.

4. Todo estudio y valores obtenidos debes de tener su respectiva argumentación científica.
  
5. Se debe establecer medios de relación entre un elemento y otro de los descritos.

Para nuestro estudio hemos desarrollado el siguiente Inventario General Ambiental en el cual se toma en cuenta los siguientes aspectos:

### **Climatología**

En este aspecto se toma en cuenta las condiciones climatológicas de Tecnicentro, se encuentra a una altitud de 9 metros sobre el nivel de mar, el tipo de clima que se tiene es Cálido – Seco clima el cual es representativo de la región en la que se encuentra por lo tanto la radiación solar es un factor el cual se debe de tomar muy en cuenta para esto se dota de la debida protección al personal.

### **Calidad del Aire**

Se pudo constatar y calificar la calidad del aire como buena es decir el aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en algunas épocas del año y todo olor a derivados hidrocarburíferos se disipa gracias a la recirculación del aire la cual es muy buena ya que se cuenta con una brisa constante y los frecuentes vientos renuevan la capa de aire.

### **Calidad Acústica**

Los niveles de ruido que se generan en los procesos o trabajos en el tecnicentro no sobrepasan los 85 decibeles por lo que se consideran ruidos admisibles o esporádicos, de igual manera se cuenta con los equipos de protección auditivas en casos en que se sobrepase los niveles permisibles, así que no hay problemas para la población y fauna existentes.

### **Geología y geomorfología**

Se presenta un tipo de suelo arenoso por lo cual tiene una permeabilidad media es decir que en caso de lluvia o derrames de contaminantes comienza a infiltrarse sin dificultad, la calidad del suelo es semi - fértil y condiciones buenas de drenado.

### **Fauna**

Se puede evidenciar fauna silvestre en la cual tenemos la presencia de insectos como libélulas, mariposas, saltamontes y grillos aunque son más notables en épocas invernales, de igual manera encontramos reptiles como lagartijas y varias especies de mamíferos todos los cuales se han visto desplazados por las actividades que se realizan en el tecnicentro.

### **Flora**

El tipo de flora que se encuentra varía entre la vegetación silvestre como lo son los arbustos, matorrales, algarrobos así como los árboles frutales como guabas, limón, mango, la importancia de la cobertura vegetal se la considera como intervenida.

### **Hidrografía**

No existe presencia de acuíferos ni agua subterráneas pero el nivel freático que se tiene es considerado profundo y las precipitaciones son bajas por la poca presencia de lluvias al momento en que llueve los contaminantes que hayan sido derramado sobre el suelo se verán infiltrado.

## **3.4. COMPONENTES AFECTADOS.**

### **3.4.1. Componente Biótico**

Las afectaciones que encontramos en este componente se pueden evidenciar ya que al no estar totalmente en cementado un área específica en donde se realiza el lavado de automotores, alfombras de autos los cuales se realizan por pulverizadores los cuales al expulsar agua a alta presión y tener contacto con los hidrocarburos por la misma presión al tener contacto con el suelo genera que esta invasión sea más profunda , así como también se puede observar un color oscuro de aceite y derivados de hidrocarburos que ha tenido contacto directo afectando toda planta, animal o microorganismo existente esta área.

A causa de estos contaminantes se puede observar un cambio notable en el sector contaminado el cual ha sufrido un cambio en sus propiedades y desgastándose poco hasta llegar a un punto en el cual el daño podría ser irreversible, alrededor

del tecnicentro hay gran anidad de árboles frutales y silvestres pero esta área no existe vegetación.

#### **3.4.2. Componente socio económico.**

Al referirnos del componente socio económico que es afectado hablamos específicamente de que cambios o efectos tanto positivos o negativos ocasiona las actividades del Tecnicentro a los pobladores alrededor del mismo, las actividades que realiza el Tecnicentro no son de gran impacto para los pobladores que están ubicados alrededor del mismo ya que es un área en donde se encuentran otros tipos de negocios direccionados a la misma área de reparaciones y refacciones automotrices.

#### **3.5. ENCUESTA**

La encuesta se realizara a los 5 trabajadores que laboran en el tecnicentro de los cuales 1 es administrativo y 4 son operativos, por la cantidad de personal se realizara 5 preguntas específicas.

#### **ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DEL TECNICENTRO SANTA ELENA**

**Objetivo:** Propuesta de un estudio técnico para la implementación de un sistema de separación de aguas oleosas con el fin de reducir la contaminación del suelo en

el tecnicentro Santa Elena como tema de tesis de la facultad de Ingeniería Industrial

Mediante la siguiente encuesta que se conforman de 5 preguntas realizadas a los trabajadores del Tecnicentro se pudo constatar la aceptación de los trabajadores por la implementación del Sistema Separador de Agua Oleosas, véase la encuesta en el anexo 1, entre las preguntas realizadas se escogieron dos las cuales tienen gran relevancia en la encuesta.

El uso de la encuesta como herramienta de investigación fue de gran importancia ya que con la misma se pudo tener un punto de vista más claro de la opinión y aceptación de parte de los trabajadores a los cuestionamientos realizados por medio del mismo.

1. ¿Qué tanta importancia tiene para usted establecer acciones para prevenir los impactos ambientales en cada una de las áreas de trabajo del tecnicentro?

- Mucha importancia
- Poca importancia
- Nada importante

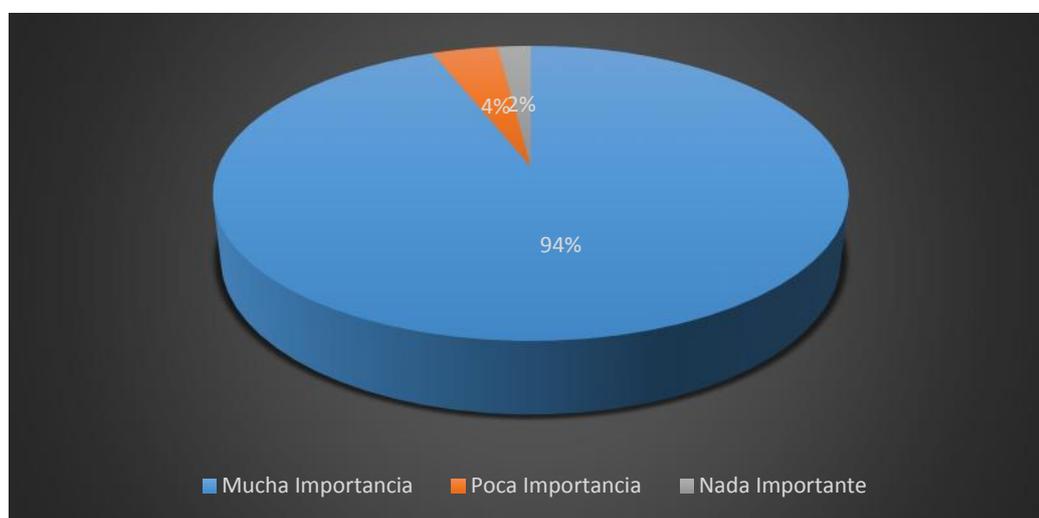
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>	<b>TOTAL %</b>
Mucha Importancia	94
Poca Importancia	4

Nada Importante	2
-----------------	---

**Tabla N° 5 Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 1**  
**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 10 Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 1**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Análisis:**

Los resultados de esta pregunta 1 nos revela que el 94% de los trabajadores piensan que es de mucha importancia que se establezcan acciones para prevenir los impactos ambientales, sin embargo un 4% nos indica que es de poca importancia y un 2% que es nada importante.

2. ¿Está usted dispuesto a la participación en campañas de prevención de Impactos Ambientales para que de esta manera poder reducir los índices de contaminación?

- Si estoy dispuesto
- No estoy dispuesto
- Probablemente

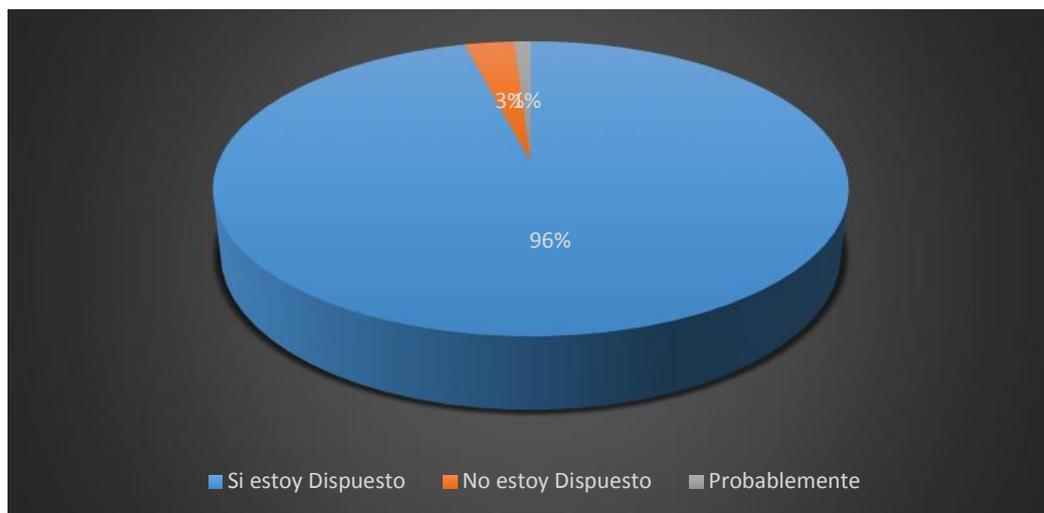
**Tabla N° 6 Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 2**

OPCIONES DE RESPUESTA	TOTAL %
Si estoy Dispuesto	96
No estoy Dispuesto	3
Probablemente	1

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnico Centro Santa Elena

**Grafico N° 11 Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 2**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Análisis:**

Los resultados de la pregunta 2 nos indican que el 96% de trabajadores están dispuestos a participar en campañas de prevención de impacto ambiental, así como el 3% nos indican que no están dispuestos y el 1% probablemente participarían.

3. ¿Está usted de acuerdo que se apliquen controles Ambientales en cada una de las áreas del Tecnicentro con el fin de reducir los Impactos Ambientales?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo
- Probablemente

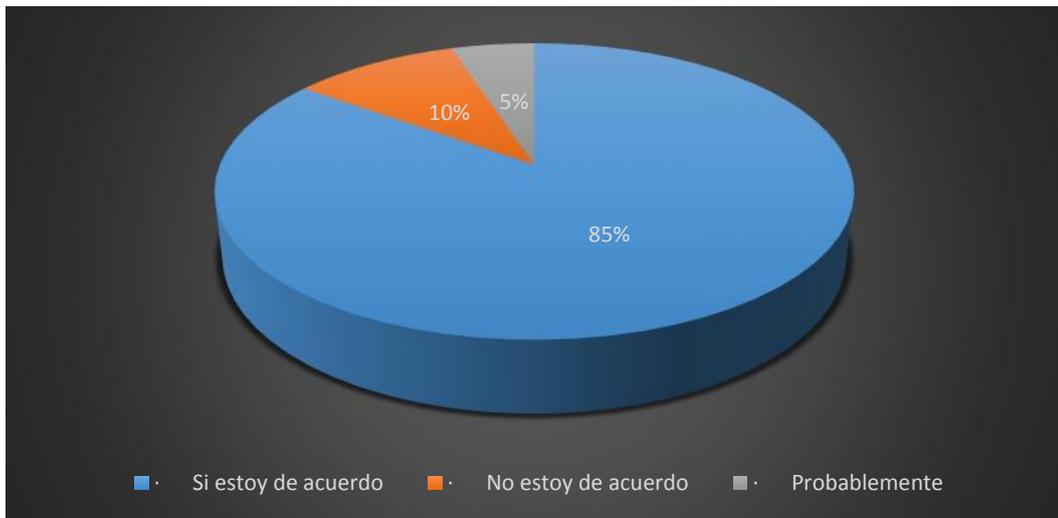
**Tabla N<sup>o</sup> 7 Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 3**

<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>	<b>TOTAL %</b>
Si estoy de acuerdo	85
No estoy de acuerdo	10
Probablemente	5

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N<sup>o</sup> 12 Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 3**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Análisis:**

Los resultados de la pregunta 3 nos muestran que el 85% de los trabajadores están de acuerdo a que se apliquen controles ambientales, el 10% no están de acuerdo y el 5% muestran dudas sobre el tema.

4. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un sistema separador de aguas oleosas en el tecnicentro para reducir los niveles de desperdicios contaminantes líquidos?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo
- Probablemente

**Tabla N° 8 Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 4**

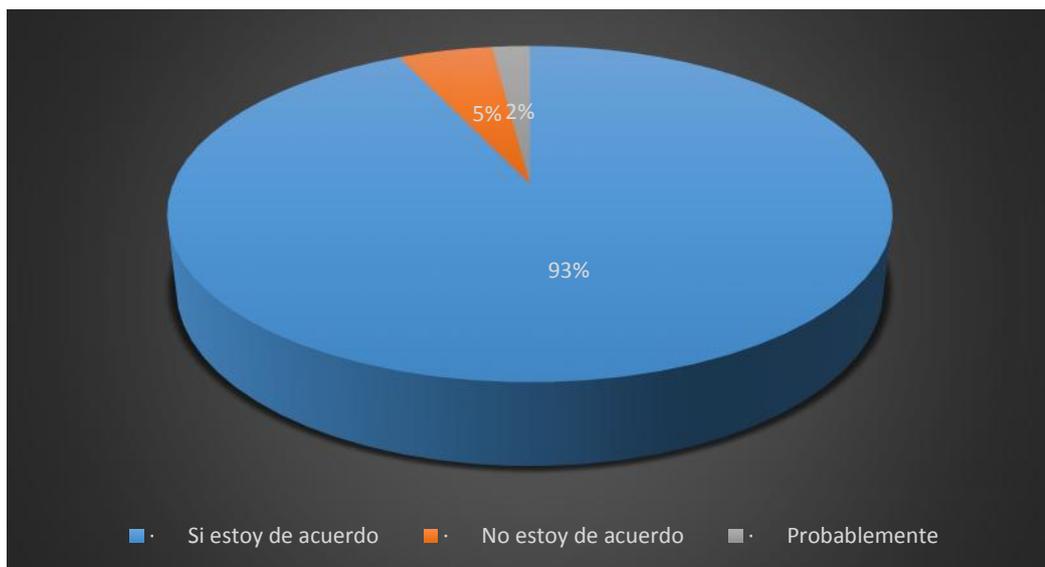
OPCIONES DE RESPUESTA	TOTAL %
-----------------------	---------

Si estoy de acuerdo	93
No estoy de acuerdo	5
Probablemente	2

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 13 Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 4**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Análisis:**

La pregunta 4 nos dan los resultados que el 93% de los trabajadores están de acuerdo a la implementación del Sistema Separador de Aguas Oleosas, el 5% de los trabajadores nos dicen que no están de acuerdo a la implementación y dejándonos con un 2% de los trabajadores que tienen dudas gracias a la falta de información.

5. ¿Estaría usted dispuesto a participar en cursos de capacitación de uso y mantenimiento del sistema separador de aguas oleosas?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo
- Probablemente

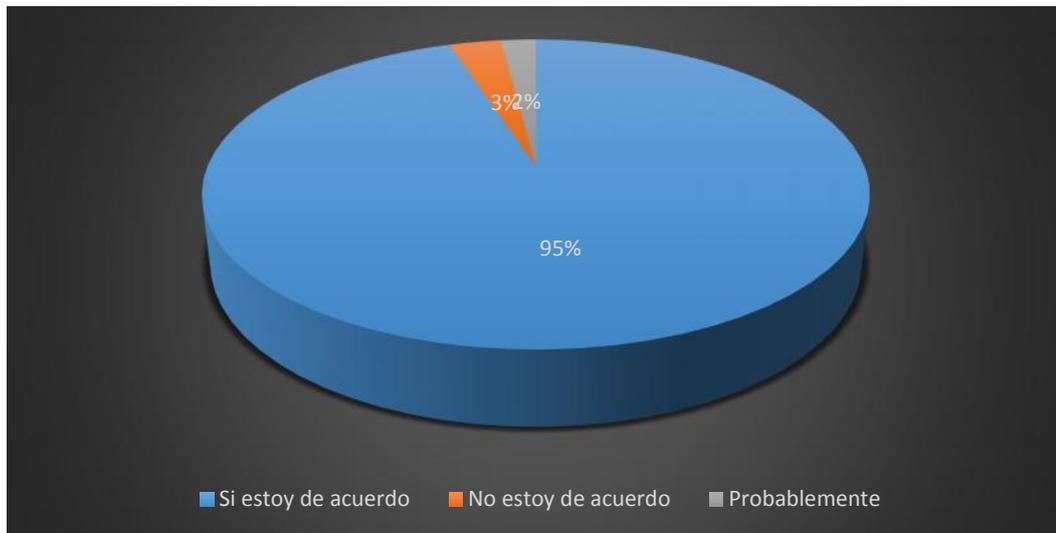
**Tabla N° 9 Opciones y Porcentajes de Respuestas de la Pregunta 5**

OPCIONES DE RESPUESTA	TOTAL %
Si estoy de acuerdo	95
No estoy de acuerdo	3
Probablemente	2

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 14 Diagrama de Pastel a Base de los Resultados de la Pregunta 5**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

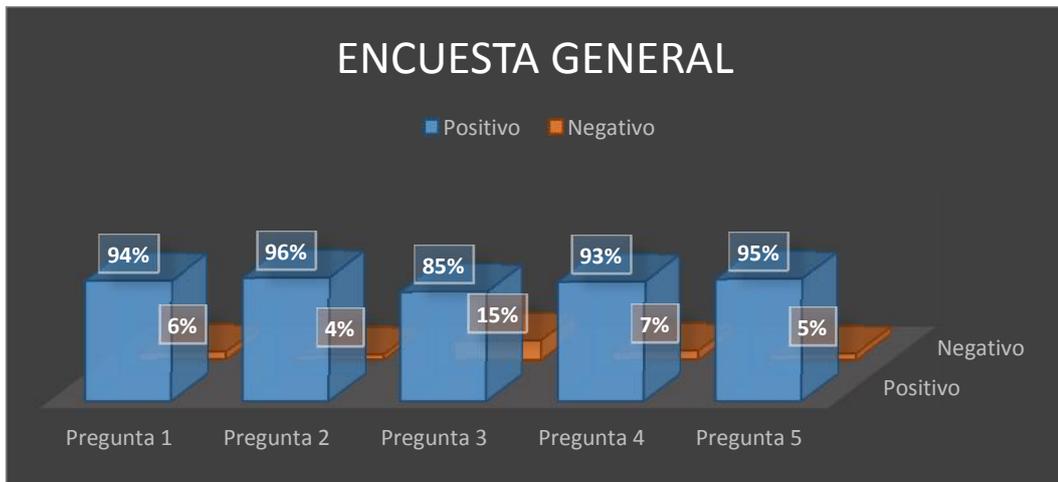
**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Análisis:**

Los resultados que se obtuvieron de la pregunta 5 nos muestra que el 95% de los trabajadores están de acuerdo con participar en cursos de capacitación de uso y mantenimiento del Sistema Separador de Aguas Oleosas, así como también el 3% no están de acuerdo y el 2% posiblemente estarían de acuerdo.

**ANALISIS GENERAL DE LA ENCUESTA**

**Grafico N° 15 Diagrama de Barras de los Resultados Generales de la Encuesta**



Elaborado por: Jeison Palacios Rodríguez

Fuente: Tecnicentro Santa Elena

En un análisis a las respuestas que se obtuvieron de parte de los trabajadores a la encuesta realizada se pudo ver un alto índice de aceptación a las mismas, gracias a las positivas respuestas se puede constatar que los trabajadores tienen un gran espíritu de colaboración y cuidado al aspecto ambiental en cada una de las áreas de trabajo, así como también su participación en campañas de prevención de Impactos Ambientales con el fin de que los trabajadores puedan despejar toda dudas en lo que en ambiental se refiere.

Se dieron pocas respuestas negativas dadas por la falta de conocimiento sobre el sistema que se quiere implantar, al tener conocimiento de las los beneficios que se tendrían para el tecnicentro, la parte ambiental y para los trabajadores, se evidencio más interés en conocer y capacitarse, se puede observar en el diagrama de barras que para todas las preguntas se tuvo un resultado sobre el 85% lo que nos da a pensar la aceptación que se tiene.

### 3.6. COMPROBACION DE HIPOTESIS

Se ha tomado en cuenta para la comprobación de la hipótesis las preguntas de la encuesta anteriormente realizadas, en la que se pudo evidenciar la gran aceptación de los trabajadores, así como también su interés por el cuidado del medio ambiente en sus lugares de trabajos, gracias a esto se puede afirmar que el sistema separador de aguas oleosas es el método más efectivo para reducir la contaminación que se tiene en el Tecnicentro Santa Elena y al implantarlo se obtendrá los mejores resultados.

El fin de la encuesta realizada fue tener una idea más clara de la opinión de los trabajadores del Tecnicentro, quienes son los que evidencian diariamente el problema ambiental que se tiene en cada área de trabajo, al manifestarle el método del Sistema Separador y sus beneficios tanto para sus áreas de trabajo como para ellos, se establece que este método es el correcto para solucionar los impactos y aspectos ambientales presentes, de esta manera se comprueba la hipótesis establecida.

### **3.7. MATRICES DE LA PROBLEMÁTICA**

La cantidad promedio total calculada de aguas oleosas producidas en el Tecnicentro es de 300 a 350 litros diarios, estas son producidas de todas las actividades que se realizan en el mismo, para una perspectiva más clara se presenta la siguiente estadística y grafica de barras:

**Tabla N<sup>o</sup> 10 Cantidad y Porcentajes de Aguas Oleosas Generadas en el Tecnicentro**

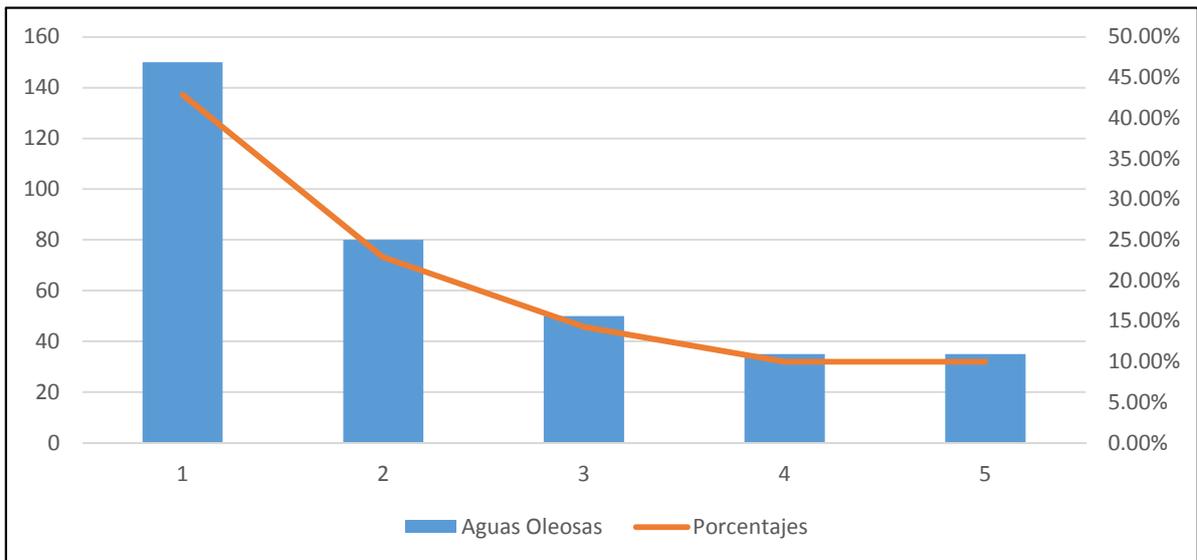
Áreas	Aguas Oleosas (Lt)	Porcentajes
-------	--------------------	-------------

<b>Lavado de autos</b>	150	42,86%
<b>Rampas</b>	80	22,86%
<b>Limpieza de Inyectores</b>	50	14,28%
<b>Cambio de Aceites</b>	35	10%
<b>Cambio de Filtros</b>	35	10%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Grafico N° 16 Diagrama de Barras de la Cantidad y Porcentajes de Aguas Oleosas Generadas en el Tecnicentro**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena.

### 3.7.1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

Se usara la matriz de identificación de leopold con el cual podremos constatar los factores ambientales que están siendo afectados en el tecnicentro a causa de la contaminación presente.

**Gráfico N° 17 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales**

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES ANTROPICAS			Limpieza en General				
			CATEGORIAS			Mantenimiento General				
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)	Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores	Limpieza de Sistemas de Frenos	Almacenamiento de Repuestos Usados	
			<b>SUBSISTEMA MEDIO FISICO</b>	<b>MEDIO FISICO INERTE</b>	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	X	X	X	X
Polvo							X	X	X	X
Ruido		X					X	X	X	
CLIMA	Temperatura									
	Lluvias, viento, radiación, Índice aptitud climática									
SUELOS	Relieve y carácter topográfico	X			X	X		X		
	Recursos culturales - Nivel Contaminantes suelo									X
	Capacidad agrológica	X			X	X		X	X	X
	Recursos minerales									
AGUA	Cantidad y distribución del agua									
	Parámetros químicos, físicos y biológicos	X								
PROCESOS	Dinámica de cauces, litoral y de acuíferos									
	Transporte de sólidos	X		X	X	X	X			
	Eutrofización									
	Deposición: Sedimentación, precipitación									
	Estabilidad									
	Incendios	X							X	
<b>MEDIO FISICO BIOTICO</b>	VEGETACION	Especies protegidas								
		Praderas, pastizales, cultivos, etc.								
	FAUNA	Especies protegidas y animales en general								
		Rutas de paso o migratorias								
	PROCESOS BIOTICOS	Cadenas tróficas y reproductivas								
		Movilidad de especies y comportamiento								
		Perturbaciones								

FACTORES AMBIENTALES										
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)								
	MEDIO FISICO PERCEPTUAL	ECOSIST. ESPEC.	Ecosistemas Especiales							
		PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	X	X	X	X	X	X	X
		INTERVISIBILIDAD	Incidencia visual	X	X	X	X	X	X	X
			Potencial de vistas							
		COMP. SINGULAR.PAISAJE	Componentes singulares naturales y artificiales					X	X	X
		RECURS. CIENTIF.	Yacimientos arqueológicos							
	CULTURALES	Patrimonio artísticos o históricos								
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	DINAM. POBLAC.	Movimiento migratorios/inmigratorios							
		ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	X	X	X	X	X	X	X
			Ocupación laboral por sector de actividad							
		CARACTERISTICAS CULTURALES	Ocupación laboral según profesión							
			Estilos de vida							
			Interacciones sociales	X	X	X	X	X	X	X
	Aceptación social del proyecto	X	X	X	X	X	X	X		
	DENSIDAD POBLAC.	Densidad población								
	ECONOMIA	FINANZAS Y SECTOR PUBLICO	Pago de indemnizaciones							
		RENTAS	Presión fiscal							
			Renta per cápita	X	X	X	X	X	X	X
	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Valor del suelo - distribución de la renta					X	X	X	
		Actividades económicas	X	X	X	X	X	X	X	
	USO DEL SUELO RUSTICO	PRODUCTIVO	Mercados							
Suelo agrícola										
Suelo forestal										
Suelo ganadero										
Uso industrial										
Minería										

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

La matriz de Identificación de Impactos Ambientales nos permite evidenciar más claramente que factor ambiental se ven presentes en cada área o trabajo que se realiza en el Tecnicentro y que componente ambiental se está viendo afectado para de esta manera poder evidenciar que daños ambientales se están produciendo, así también se podrá tomar medidas para reducir al mínimo estos impactos y poder evitar un daño ambiental más grave.

### 3.7.2. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

Se usa la matriz de valoración de Leopold para valorar con un margen de -1 a 1 el grado de impacto que se está teniendo en los factores ambientales afectados

**Gráfico N° 18 Matriz de Valoración de Impactos Ambientales**

ACCIONES ANTROPICAS			Mantenimiento General			Limpieza en General				
			Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores	Limpieza de Sistemas de Frenos	Almacenamiento de Repuestos Usados	
FACTORES AMBIENTALES			Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores	Limpieza de Sistemas de Frenos	Almacenamiento de Repuestos Usados	
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)								
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INERTE	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	-0,19	-	-	0,18	0,18	0,20	0,00
			Polvo	0,00	0,00	0,00	0,40	0,45	0,45	0,00
			Ruido	0,00	0,00	0,00	0,30	0,35	0,30	0,00
		CLIMA	Temperatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
			Lluvias, viento, radiación, Índice aptitud climática	-	-	-	-	-	-	-
		SUELOS	Relieve y carácter topográfico	-0,30	0,30	0,20	0,00	0,30	0,00	0,00
	Recursos culturales - Nivel Contaminantes suelo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Capacidad agrológica		-	-	-	-	-	-	-	
	Recursos minerales		-	-	-	-	-	-	-	
	AGUA	Cantidad y distribución del agua	-	-	-	-	-	-	-	
		Régimen hídrico	-	-	-	-	-	-	-	
		Parámetros químicos, físicos y biológicos	-	-	-	-	-	-	-	

ACCIONES ANTROPICAS	Mantenimiento General			Limpieza en General			
	Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores	Limpieza de Sistemas de Frenos	Almacenamiento de Repuestos Usados

FACTORES AMBIENTALES											
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)									
	PROCESOS	Dinámica de cauces, litoral y de acuíferos	-	-	-	-	-	-	-		
		Transporte de sólidos	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00		
		Eutrofización	-	-	-	-	-	-	-		
		Deposición: Sedimentación, precipitación	-	-	-	-	-	-	-		
		Estabilidad	-	-	-	-	-	-	-		
		Incendios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00		
		Inundaciones	-	-	-	-	-	-	-		
	MEDIO FISICO BIOTICO	VEGETACION	Especies protegidas	-	-	-	-	-	-		
			Praderas, pastizales, cultivos.	-	-	-	-	-	-		
		FAUNA	Especies protegidas y animales en general	-	-	-	-	-	-		
			Rutas de paso o migratorias	-	-	-	-	-	-		
		PROCESOS BIOTICOS	Cadenas tróficas y reproductivas	-	-	-	-	-	-		
			Movilidad de especies y comportamiento	-	-	-	-	-	-		
			Perturbaciones	-	-	-	-	-	-		
	ECOSIST. ESPEC.	Ecosistemas Especiales	-	-	-	-	-	-			
	MEDIO FISICO PERCEPTUAL	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	-0,30	0,45	0,30	0,30	0,45	0,30	0,40	
		INTERVISIBILIDAD	Incidencia visual	-0,25	0,30	0,25	0,28	0,30	0,25	0,45	
			Potencial de vistas	-	-	-	-	-	-	-	
		COMP. SINGULAR.PAISAJE	Componentes singulares naturales y artificiales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,15	0,15	
		RECURS. CIENTIF.	Yacimientos arqueológicos	-	-	-	-	-	-	-	
		CULTURALES	Patrimonio artísticos o históricos	-	-	-	-	-	-	-	
	SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	DINAM. POBLAC.	Movimiento migratorios/inmigratorios	-	-	-	-	-	-	
			ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	0,30	0,25	0,30	0,30	0,25	0,30	0,30
				Ocupación laboral por sector de actividad	-	-	-	-	-	-	-
			CARACTERISTICAS CULTURALES	Ocupación laboral según profesión	-	-	-	-	-	-	-
				Estilos de vida	-	-	-	-	-	-	-
				Interacciones sociales	0,45	0,40	0,45	0,40	0,45	0,40	0,40
Aceptación social del proyecto				0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	
Estructuras de la propiedad		-	-	-	-	-	-	-			
Tradiciones		-	-	-	-	-	-	-			
DENSIDAD POBLAC.		Densidad población	-	-	-	-	-	-	-		
ECONOMIA	FINANZAS Y SECTOR PUBLICO	Pago de indemnizaciones	-	-	-	-	-	-	-		
		Presión fiscal	-	-	-	-	-	-	-		
	RENTAS	Renta per cápita	0,30	0,35	0,30	0,35	0,30	0,35	0,35		

			Valor del suelo - distribución de la renta	-	-	-	-	-	-	-
		ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Actividades económicas	0,30	0,30	0,35	0,35	0,30	0,35	0,35
USO DEL SUELO RUSTICO	PRODUCTIVO		Mercados	-	-	-	-	-	-	-
			Suelo agrícola	-	-	-	-	-	-	-
			Suelo forestal	-	-	-	-	-	-	-
			Suelo ganadero	-	-	-	-	-	-	-
			Uso industrial	-	-	-	-	-	-	-
			Minería	-	-	-	-	-	-	-

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

La Matriz de Valoración de Impactos Ambientales nos permite evidenciar en rangos numéricos el impacto que se está produciendo en cada una de las áreas analizadas tomando en cuenta todos y cada uno de los componentes que se ven afectados, se puede evidenciar que cada uno de los puntos han sido analizados y valorados dependiendo de la invasión del contaminante.

### 3.7.3. Matriz de Importancia de Impactos Ambientales

La matriz de importancia de impacto ambiental de Leopold nos permite obtener de manera numérica el grado de importancia que se está teniendo en los Factores Ambientales con el fin de tener una idea más clara de la afectación que se está teniendo

## Grafico N° 19 Matriz de Importancia de Impactos Ambientales

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES ANTROPICAS			Mantenimiento General		Limpieza en General			Puntaje Número de Interacciones - ABSOLUTO	Puntaje número de Interacciones - RELATIVO
			CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)	Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores		
<b>SUBSISTEMA MEDIO FISICO</b>	<b>MEDIO FISICO INERTE</b>	AIRE				Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	-25	-25	-20	-35	-25	-45
			Polvo	-35	-30	-25	-40	-30	-35	0	-205	-10
			Ruido	-30	-35	-28	-48	-35	-48	0	-217	-2,9
		CLIMA	Temperatura	0	0	0	0	0	-35	0	-35	-2,5
			Lluvias, viento, radiación, Índice aptitud climática	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
		SUELOS	Relieve y carácter topográfico	-45	-45	-20	0	40	0	0	-60	-2,5
			Recursos culturales - Nivel Contaminantes suelo	0	0	0	0	0	-30	0	-30	-1,0
			Capacidad agrológica	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
			Recursos minerales	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
		AGUA	Cantidad y distribución del agua	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
			Régimen hídrico	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
		PROCESOS	Parámetros químicos, físicos y biológicos	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
	Dinámica de cauces, litoral y de acuíferos		0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
	Transporte de sólidos		-22	-22	-22	-22	-22	0	0	-110	-3,5	
	Eutrofización		-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	
	Deposición: Sedimentación, precipitación		0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
	Estabilidad		0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
	Incendios		0	0	0	0	0	-30	0	-30	-1,5	
	VEGETACION	Inundaciones	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	
		Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
		Praderas, pastizales, cultivos, etc	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
	FAUNA	Especies protegidas y animales en general	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
		Rutas de paso o migratorias	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	
	PROCESOS BIOTICOS	Cadenas tróficas y reproductivas	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	
Movilidad de especies y comportamiento		-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
Perturbaciones		0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0		

ACCIONES ANTROPICAS	Mantenimiento General	Limpieza en General	de Interacción	de Interacción
---------------------	-----------------------	---------------------	----------------	----------------

FACTORES AMBIENTALES				Pulverización de Inyectores	Cambio de Filtros	Cambios de aceite	Limpieza de Carrocería	Limpieza de Interiores	Limpieza de Sistemas de Frenos	Área de Almacenamiento de Repuestos Usados			
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)											
MEDIO FISICO PERCEPTUAL	ECOSIST. ESPEC.	Ecosistemas Especiales	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	
	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	-25	40	-25	-25	45	-20	65	65	1,9		
	INTERVISIBILIDAD	Incidencia visual	-25	45	-20	-20	48	-20	60	65	2,0		
		Potencial de vistas	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0		
	COMP. SINGULAR.P AISAJE	Componentes singulares naturales y artificiales	0	0	0	0	-45	-20	-20	-80,0	-3,5		
	RECURS. CIENTIF.	Yacimientos arqueológicos	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
	CULTURALES	Patrimonio artísticos o históricos	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
	ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	45	25	35	35	20	35	35	245	8,2		
		Ocupación laboral por sector de actividad	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
		Interacciones sociales	20	25	25	35	20	38	34	235	6,5		
		Aceptación social del proyecto	26	27	25	30	25	30	30	220	5,9		
	DENSIDAD POBLAC.	Densidad población	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
	RENTA	Renta per cápita	28	20	25	30	20	35	35	235	6,5		
		Valor del suelo - distribución de la renta	-	-	-	-	-	-	-	185	0,0		
	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Actividades económicas	28	25	25	35	25	30	30	225	7,8		
		Mercados	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
	USO DEL SUELO RUSTICO	PRODUCTIVO	Suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
			Suelo forestal	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
			Suelo ganadero	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
Uso industrial			-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0		
		<b>TOTAL</b>	-46,0	88,0	-22,0	10,0	192,0	-41,0	354,0	515,0			

Elaborado por: Jeison Palacios Rodríguez

Fuente: Tecnicentro Santa Elena.

La Matriz de Importancia de Impactos Ambientales nos muestra el grado de importación que está teniendo actualmente el impacto en los distintos aspectos ambientales presentes en el Tecnicentro para a su vez poder tener una idea más clara de la gravedad del problema y de igual manera cual es el factor que está teniendo más problemas de contaminación.

### 3.7.4. Matriz de evaluación de unidades de impacto neto

La Matriz de evaluación de unidades de impacto neto de Leopold consiste en marcar cada casilla con una valoración numérica dependiendo de la unidad de impacto neto que se tiene en los factores ambientales anteriormente marcado.

**Grafico N° 20 Matriz de Evaluación de unidades de impacto neto**

FACTORES AMBIENTALES			INDICES DE CALIDAD AMBIENTAL			Banderas Rojas	Impacto Máximo Absoluto	
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación Calidad Ambiental			
<b>SUBSISTEMA MEDIO FISICO</b>	AIRE	Nivel de CO, NOx, SOx Hidrocarburos, etc.	0,60	0,30	-0,20		56	
		Polvo	0,80	0,40	0,40		40	
		Ruido	0,90	0,90	-0,30		40	
	CLIMA	Temperatura	0,40	0,70	-0,20		35	
		Lluvias, viento, radiación, Índice aptitud climática	0,70	0,40	-0,30		0	
	SUELOS	Relieve y carácter topográfico	0,80	0,90	0,30		45	
		Recursos culturales - Nivel Contaminantes suelo	0,50	0,60	0,00		35	
		Capacidad agrológica	0,90	0,80	0,00		0	
		Recursos minerales	0,40	0,70	0,00		0	
	AGUA	Cantidad y distribución del agua	0,80	0,80	0,00		0	
		Régimen hídrico	0,00	0,00	0,00		0	
		Parámetros químicos, físicos y biológicos	0,00	0,00	0,00		0	
	PROCESOS	Dinámica de cauces, litoral y de acuíferos	0,00	0,00	0,00		0	
		Transporte de sólidos	0,90	0,90	0,30		20	
		Eutrofización	0,00	0,00	0,00		0	
				<b>ACCIONES ANTROPICAS</b>			<b>INDICES DE CALIDAD AMBIENTAL</b>	<b>Banderas Rojas</b>

FACTORES AMBIENTALES			Sin Proyecto	Con Proyecto	Variación Calidad Ambiental		Absoluto	
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O ATRIBUTO (Factor Ambiental)						
		Deposición: Sedimentación, precipitación	0,70	0,40	0,20		0	
		Estabilidad	0,40	0,70	0,40		0	
		Incendios	0,90	0,60	-0,30		30	
		Inundaciones	0,00	0,00	0,00		0	
	MEDIO FISICO BIOTICO	VEGETACION	Especies protegidas	0,90	0,70	-0,20		0
			Praderas, pastizales, cultivos, etc	0,90	0,40	-0,20		0
		FAUNA	Especies protegidas y animales en general	0,80	0,70	-0,20		0
		PROCESOS BIOTICOS	Cadenas tróficas y reproductivas	0,00	0,00	0,00		0
			Movilidad de especies y comportamiento	0,00	0,00	0,00		0
			Perturbaciones	0,40	0,80	-0,30		0
	ECOSIST. ESPEC.	Ecosistemas Especiales	0,00	0,00	0,00		0	
	MEDIO FISICO PERCEPTUAL	PAISAJE INTRINS.	Unidades de paisaje	0,60	0,60	0,40		65
		INTERVISIBILIDAD	Incidencia visual	0,45	0,80	0,55		65
			Potencial de vistas	0,70	0,80	0,40		0
		COMP. SINGULAR.PAISAJE	Componentes singulares naturales y artificiales	0,80	0,40	0,20		45
		RECURS. CIENTIF.	Yacimientos arqueológicos	0,00	0,00	0,00		0
CULTURALES		Patrimonio artísticos o históricos	0,00	0,00	0,00		0	
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	POBLACION	DINAM. POBLAC.	Movimiento migratorios/inmigratorios	0,00	0,00	0,00		0
		ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	0,30	0,80	0,30		45
			Ocupación laboral por sector de actividad	0,00	0,00	0,00		0
			Interacciones sociales	0,90	0,60	0,40		30
	Aceptación social del proyecto	0,60	0,80	0,50		35		
	DENSIDAD POBLAC.	Densidad población	0,00	0,00	0,00		0	
	ECONOMIA	FINANZAS Y SECTOR PUBLICO	Pago de indemnizaciones	0,00	0,00	0,00		0
		RENTAS	Renta per cápita	0,30	0,90	0,40		35
			Valor del suelo - distribución de la renta	0,70	0,80	0,50		68
	ACTIV. Y RELACIO. ECONOMICAS	Actividades económicas	0,20	0,50	0,40		39	
PRODUCTIVO		Suelo agrícola	0,70	0,70	-0,30		0	
		Suelo forestal	0,80	0,80	-0,30		0	
		Suelo ganadero	0,90	0,80	-0,30		0	
		Minería	0,00	0,00	0,00		0	

Elaborado por: Jeison Palacios Rodríguez

Fuente: Tecnicentro Santa Elena

La Matriz de evaluación de unidades de impacto neto nos permite tener en forma numérica una valoración de la calidad ambiental del sector en donde se encuentra ubicado el tecnocentro tomando en cuenta la diferencia del lugar con el proyecto y sin el proyecto y pudiendo obtener la variación de la calidad ambiental así como también los valores del impacto máximo absoluto en cada uno de los puntos.

### **ANÁLISIS GENERAL DE LAS MATRICES**

Se han usado 4 tipos de matrices cada una con una función específica y a su vez los cuatro tipos se relacionan con el mismo tema el cual es mitigar, identificar y evaluar todo contaminante que esté presente en el tecnocentro, es por esto que las matrices son una herramienta esencial para poder tener una idea mucho más clara acerca del problema ambiental que se tiene.

La matriz que verifican los impactos que se está teniendo en el tecnocentro es la matriz de identificación de impactos ambientales y es usada para obtener una visión más clara de los factores ambientales que se están viendo afectado directamente en cada una de las áreas de trabajo y con el uso de la matriz de valoración se puede obtener en forma numérica los niveles de afectación que se tiene.

Con los usos de la matriz de importancia de impactos ambientales se puede tener una visión más clara de los impactos ambientales, por importancia para poder evidenciar los puntos que están teniendo más afectaciones y con el uso de la matriz de evolución se podrá tener los resultados de la variación de calidad que se está obteniendo antes y después de la realización del proyecto y a la vez el valor máximo absoluto que se puede tener en el tecnocentro.

### **3.8. ÁREA DE INFLUENCIA**

#### **3.8.1. Área de influencia directa**

Al referirnos del área de influencia directa se refiere al área en cual va a estar expuesto a todas las aguas oleosas que se generan en el tecnicentro y que mantienen un contacto sin tener un tratamiento previo, de esta manera el área en contacto va a sufrir una contaminación y degradación completa, el área que está expuesta directamente es el área de pulverización y limpieza de autopartes así también un área en donde se colocan de forma inadecuada los recipientes de aceites, líquidos de frenos , repuestos entre otros, los cuales aún mantienen residuos de grasas, aceites y demás derivados de hidrocarburos que al no ser manejados y colocados en un lugar adecuado producen una contaminación significativa.

Al no tomar conciencia el área que se encuentra expuesta el cual es un sector sin cementación se va a obtener una rápida degradación a causa de los contaminantes, por ese motivo se pudo evidenciar solo con una inspección visual que al ya tener un tiempo realizándose esta actividad sin los debidos cuidados y medidas ambientales se observa que gran partes del suelo expuesto se encuentra erosionados como consecuencia se nota la ausencias de vegetación y fauna como resultados y evidencias del problema presente el cual se está estudiando,

En las imágenes 11 y 12 podemos evidenciar las áreas de lavado y rampa que se encuentran contaminadas por los derivados hidrocarburiiferos.

**Imagen N° 11 Rampa Contaminada**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Imagen N° 12 Área Contaminada de Limpieza de Vehículo**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### 3.8.2. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta más notable que tenemos son la afectación que está teniendo la vegetación que se encuentra alrededor del área de influencia directa , se puede evidenciar un crecimiento muy pobre en los árboles que se encuentran a los alrededores de la zona afectada así como una coloración no adecuada de los árboles frutales, al ser desechos de derivados de hidrocarburos afectan a las propiedades del suelo y de igual manera de las plantas además de un olor característico el cual es incómodo y se lo puede percibir a los alrededores.

La imagen 13 nos permite observar la flora presente a los alrededores del área contaminadas del tecnicentro.

**Imagen N<sup>o</sup> 13 Flora Presente cerca del Área Contaminada**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### **3.9. ANÁLISIS DE LOS TIPOS RIESGOS**

#### **3.9.1. Riesgos exógenos**

Los riesgos exógenos provocados por actos naturales viene vinculados con los provocados por los actos humanos ya que al tener un clima cálido y húmedo se produce que las áreas expuestas absorban de manera más acelerada cualquier contaminante que esté en contacto, como se dijo anteriormente los desechos con contaminante al no estar ubicados en una reas adecuada al momento de la época de lluvia produce que estos puedan extender el área de impacto con estos contaminantes y en las épocas de calor estos se secan en el área de contactos directos y el resto que se evapora por la temperatura produce una contaminación del aire.

#### **3.9.2. Riesgos endógenos**

Se ha tomado en cuenta que el contra piso no cuenta con concreto en el área donde se realiza los lavados de algunas partes de automotores, el tipo de suelo y el clima en que se encuentra el tecnicentro para poder determinar los riesgos endógenos los cuales en este caso son antrópicas es decir por actos humanos y naturales.

Los riesgos endógenos provocados por actos humanos que podemos evidenciar el mal manejo de los desechos como recipientes o envases de aceite de carro, líquidos de freno, el aceite que es retirado de los automotores, los cuales producen

una contaminación por estar en un área no adecuada esto es debido a la falta de conciencia ambiental y también el desconocimiento de los cuidados que se debe de tener al manejar derivados de hidrocarburos.

**Imagen N° 14 Mal manejo de residuos**



**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### **3.9.3. Riesgos de seguridad de los trabajadores**

Por ser un trabajo en donde se realiza trabajos de mantenimiento, refacciones y limpiezas siempre van a existir riesgos de seguridad los cuales no se los pueden eliminar por completo pero si es posible reducirlos estos mediante el uso de los equipos de protección personal ( EPP ).

Al ser trabajos que se realizan en su mayoría de manera manual el trabajador debe de tener en cuenta que salvaguardar su integridad es lo más importante por los riesgos que pueden presentarse como caída de objetos, salpicadura de combustible, golpes, cortes y quemaduras por lo que el Tecnicentro dota a sus

trabajadores con el equipo de protección personal dependiendo del trabajo que se vaya a realizar, los equipo con que cuentan los trabajadores para laborar son los siguientes:

**Tabla N° 11 Tabla de Equipos de Protección Personal Empleados**

Equipos de Protección Personal (EPP)		
Ojos	Gafas de protección: lentes con protección ultra violeta y de policarbonato.	
Respiratorio	Mascarilla de media cara: ideal para protección de gases de combustibles.	
Pies	Zapatos de cuero punta de acero antideslizantes: para protección de caída de objetos.	
Espalda	Faja Anti Lumbago: Para apoyo de la espalda al realizar trabajos de exceso de fuerza	
Cuerpo	Overol: vestimenta de protección de cuerpo completo	
Manos	Guante de cuero: protección de manos para cortes y golpes.	
	Guantes de nitrilo: para manipular combustibles y líquidos solventes.	

Oídos	Tapón De Caucho con Cordón: Protector auditivo para ruidos no muy intensos y de material hipo alergénico.	
-------	---	---

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

### 3.10. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Tantos los aspectos e impactos ambientales que se evidencia en el Tecnicentro son de nivel poco tolerables por tanto es indispensable establecer acciones de cuidado ambiental y trabajar para corregir estos problemas ambientales, con las matrices anteriormente mostradas podremos ver en tema de valores y áreas en donde se están produciendo más estos problemas.

También se expuso el Inventario Ambiental General en el cual se detalló las condiciones en las que trabaja el tecnicentro y los factores que se presentan los cuales pueden ser tanto positivos como negativos los cuales son necesario saberlos para poder evitar problemas a futuro.

Se debe de tomar en cuenta tanto las áreas de influencia directas como las indirectas para poder evidenciar los cambios que se obtenga después de la realización de la investigación y poder comparar los resultados y su factibilidad de tal manera que se compruebe los grados de reducción de contaminación que se pueden obtener

Con el fin de salvaguardar la integridad de los trabajadores del Tecnicentro se dota del equipo de protección personal (Epp) adecuado para los diversos trabajos que se realizan en las distintas áreas, de igual manera se tomó en cuenta los riesgos a los que están expuestos como riesgos exógenos, endógenos y de seguridad los cual es esencial tomarlos en cuenta para evitar accidente o cuasi accidentes.

## **CAPITULO IV**

### **SISTEMA DE SEPARACION DE AGUA OLEOSAS EN EL TECNICENTRO**

#### **4.1. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE SEPARACIÓN**

El Sistema Separador de Agua Oleosas no es más que un Sistema que nos permitirá transportar las Aguas que han sido contaminado con diferentes derivados hidrocarbúricos hacia los receptáculos que están unidos por líneas de tuberías de manera que al culminar el proceso se pueda obtener agua con niveles óptimos para los distintos uso como sanitarios y regios de áreas verdes y a su vez se evita tener un aumento de la contaminación en el suelo donde se realiza los trabajos del tecnicentro.

Muchas veces las grasas y aceites son descargadas o llegan a los sistemas de alcantarillados o sistemas de agua lluvia razón de una contaminación sanitaria dependiendo de los niveles de estos derivados que lleguen a las redes sanitarias se

pueden determinar los problemas de funcionamiento que se provoquen, a su vez problemas legales a la empresa con el Municipio y el Ministerio de Ambiente y las consecuencias pueden llegar a ser desde cuantiosas multas hasta el cierre del negocio.

Tómese en cuenta que el sistema de separación nos permitirá reducir de manera considerable el problema ambiental y al realizar esta inversión se podrá evitar problemas a futuro mucho más graves.

#### **4.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEPARADOR**

Siendo un sistema separador que va a trabajar distintos es indispensable explicar su funcionamiento para un mejor entendimiento del mismo, es necesario saber que el sistema separador de aguas oleosa solo trabaja con líquido y no sólidos pero muchas veces en el sistema caen desecho sólidos los cuales llegan a provocar problemas en el mismo.

Para evitar problemas de funcionamiento del sistema separador este se divide en dos compartimientos las cuales tienen las siguientes funciones:

1. El primer compartimiento es el que tiene mayor tamaño es donde se acumula toda el agua contaminada, este compartimiento cuenta con un filtro que cumple la función de evitar que todo sólido que haya caído en el sistema sea retenido y de esta manera se evite taponamientos del siguiente compartimiento y por consiguiente un mal funcionamiento del mismo, este compartimiento después del filtro cuenta también con una malla impermeable que tiene la función de retener un porcentaje de los sólidos disueltos en el agua que son de tamaño

micro cabe recalcar que el uso de esta malla impermeable es de carácter opcional.

2. Los dos compartimientos están unidos por medios de tubos, después de que las aguas contaminadas pasan por el filtro del primer compartimiento llegan al segundo compartimiento en donde se realiza el proceso de separación por medio del proceso de sedimentación en el cual todo sólidos en suspensión de menor densidad del agua en este caso aceites se ven flotando en la parte superior facilitándonos la remoción de los mismos, los contaminantes que se encuentran dispersos en el agua al chocar uno con otro descienden al fondo del compartimiento acumulándose hasta que sean removidos posteriormente al momento de realizar se el proceso de limpieza y mantenimiento del sistema.
3. Una vez realizado este proceso en el segundo compartimiento el agua comienza a salir limpia sin pasar primero por otra malla impermeable para poder evitar el paso de cualquier contaminante disuelto en el agua, posteriormente esta agua saldrá limpia y será acumulada en un contenedor para después usarlas en aplicaciones sanitarios y de regios de planta.
4. La grasa que es retirada del segundo contenedor son almacenadas en tanques para posteriormente ser vendidos, estas grasas al ser entregadas a la empresa son expuestas a un proceso el cual deja a las mismas actas para su siguiente uso que sería de combustibles para varios procesos entre los cuales el principal es el funcionamiento de calderos ya que estos residuos procesados serian un tipo de combustible mucho más económico que otros derivados además de efectivo.

Se debe de tener un desagüe en la parte posterior del segundo compartimiento, de esta manera se evitara los malos olores que se puedan producir, de igual manera se cuenta con una válvula de cierre rápido que nos permitirá una vez evacuado los contaminantes precipitados, realizar la limpieza del contenedor de una manera más fácil y cómoda, de tal manera que se debe seguir un formato de inspección del sistema, véase en el anexo 2.

### **Ubicación del sistema en el tecnicentro**

El sistema separador de aguas oleosas estará ubicada cerca de la rampa en donde se da mantenimiento a los automotores y se realiza los lavados es decir es el principal punto de generación de aguas oleosas pero también se toman en cuenta las áreas de mantenimientos de motores, limpieza y pulverización de inyectores y de más trabajos que se realizan, estas áreas en donde se generan distintos residuos de hidrocarburos que posteriormente serán dirigidos al primer contenedor del sistema separador.

Para poder conducir el agua oleosa se usara una bomba con el fin de llenar el primer contenedor y posteriormente otra bomba para bombear el agua del ultimo contenedor en donde se encuentra en agua limpia y tratada para dirigirla a el tanque elevado y de ahí ser usada en el sistema sanitario del tecnicentro y en el sistema de regío de las áreas verdes.

Para el momento de la instalación se debe de tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Los contenedores del sistema deben de ser instalado lo más cerca posible del punto de generación de las aguas oleosas.
- Se debe de tener suficiente espacio para poder realizar los procesos de inspección y limpieza de los contenedores.
- Su ubicación debe ser la adecuada para de esta manera evitar cualquier tipo de fugas o derrames de fluidos.
- Se debe de tomar en cuenta que la distancia entre el punto de generación de aguas oleosas y la entrada al primer contenedor del sistema nunca debe ser mayor a los 7 metros según las especificaciones técnicas de diseño. Véase el diseño en el anexo 3

#### **4.3. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA SEPARADOR**

Realizar el mantenimiento del sistema separador de aguas oleosas es un punto esencial ya que de esto dependerá el correcto funcionamiento del mismo por lo que hay que tomar en cuenta los siguientes puntos para realizar correcto mantenimiento:

1. Previo al inicio del mantenimiento el trabajador debe usar el EPP adecuado para realizar el trabajo como son traje impermeable completo, botas, guantes, mascarillas con filtro anti gases y gafas.
2. No se debe de usar ningún tipo de detergentes o lejías
3. Se debe de realizar una previa inspección a los contenedores del separador verificando el nivel de grasas o natas en la parte de la superficie la cual al ser mayor a 3 cm esta lista para el mantenimiento.
4. Se debe de destapar el contenedor y comenzar a extraer todo material flotante que en este caso son aceites y grasas haciendo uso de un colador para facilitar la extracción.
5. Se debe de retirar los lodos que se precipitaron en el fondo del contenedor dejando un 20% aproximadamente de residuos del total.
6. Para facilitar la limpieza usar una espátula o lampas para poder remover cualquier residuo que se encuentre.
7. Una vez acabada la limpieza todos los residuos deben ser transportados preferiblemente en contenedores herméticos los cuales deben de ser resistentes a este tipo de impacto.

8. Transportar con sumo cuidado para que de esta forma se evite tener algún derrame.
  
9. Finalmente debe de almacenarse estos residuos en un lugar adecuado para evitar futuros problemas de derrames.

Una vez tomados en cuenta estos pasos y consejos para el correcto mantenimiento del sistema separador de aguas oleosas se asegura el correcto funcionamiento del mismo, se llevara un cronograma de este mantenimiento, véase en el anexo 4.

Se debe de realizar unas caracterizaciones cada tres meses del agua que se obtiene al final del proceso de separación, ya que se debe de recordar que esta agua será usadas en regios superficiales de las áreas verdes que hay en el tecnicentro, para esto se detalla las condiciones para un manejo adecuado del sistema separador de aguas oleosas

**Tabla N<sup>o</sup> 12 Condiciones para un Manejo Adecuado del Sistema Separador de Aguas Oleosas**

<b>Condiciones de Construcción</b>	Cercanía a la rampa de lavado de automotores
	Debe de ser diseñado de manera adecuado para de esta manera se facilite la limpieza y mantenimiento
	La capacidad debe de ser de 100 litros mínimo
	Su diseño debe de permitir la flotación de aceites y grasas
	Se debe de tener los diseño y planos del sistema separador en caso de algún anomalía
<b>Control y Mantenimiento</b>	Se debe de tener un cronograma de limpieza para evitar mal funcionamiento
	Se debe de realizar inspecciones visuales periódicamente para con esto poder evitar posibles infiltraciones

	Se debe de guardar un registro de toda limpieza y mantenimiento que se realice al sistema
	Se debe de guarda un registro de los análisis de la calidad de agua que se obtienen del sistema separador
<b>Inspecciones de funcionamiento</b>	Se debe realizar una inspección de los lodos, grasas y aceites semanalmente
	Se debe de realizar la extracción de los sólidos más grandes del primer contenedor para evitar taponamiento
	Se debe de realizar inspecciones para evitar daños en la infraestructura del sistema separador

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

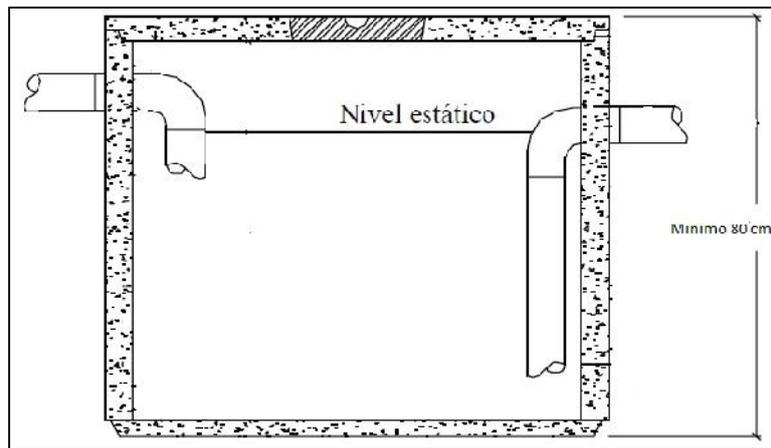
#### 4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DENTRO DEL TECNICENTRO

Para el diseño del Sistema Separador de Agua Oleosas en el Tecnicentro Santa Elena hay que tomar en cuenta las siguientes especificaciones técnicas:

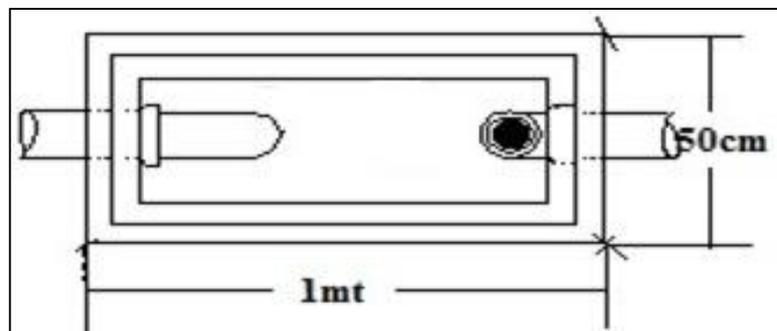
1. Los contenedores del Sistema Separador deberán ser construidos de metal o de ladrillo de esto dependerá directamente la durabilidad del mismo.



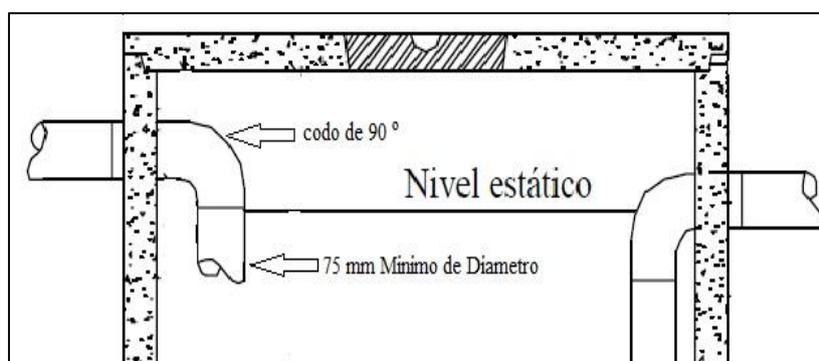
2. Los contenedores no deberán tener una profundidad menor a 80 cm para su correcto funcionamiento.



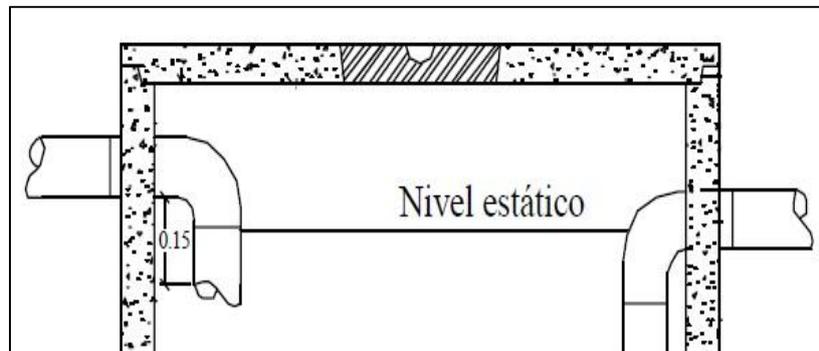
3. La relación en la que comprende el ancho del área de la superficie del contenedor debe ser 2:1



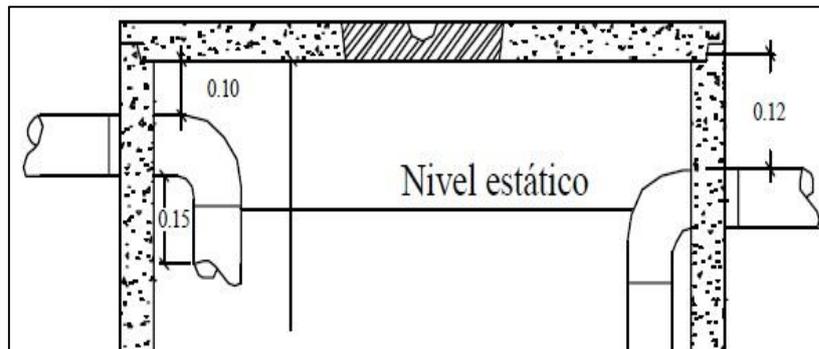
4. Para la entrada a los contenedores se usara codos de 90° y los mismo tendrán un diámetro de 75 mm como mínimo.



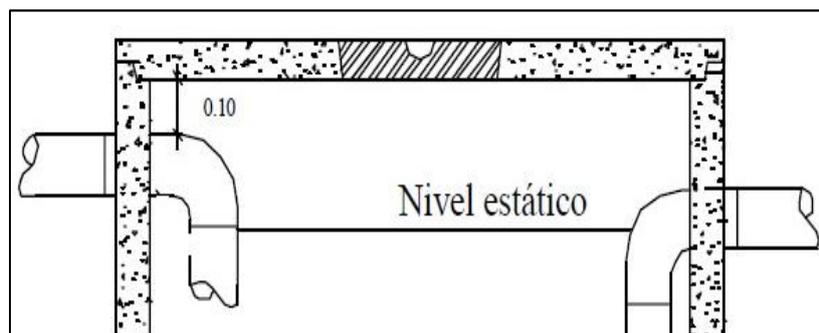
5. Dentro de los contenedores la parte inferior del codo debe de estar prolongada por debajo del agua en 0,15 mm.



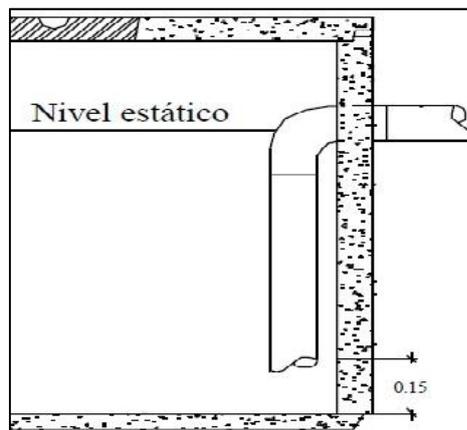
6. El margen de tolerancia entre las tuberías de ingreso y salida no debe ser menor a 0,05mm.



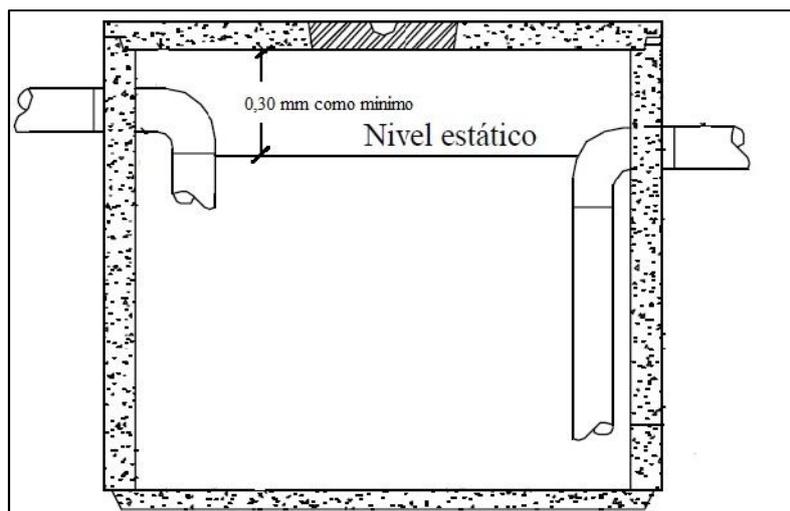
7. El segundo contenedor debe tener un rango de 0,10 mm por debajo de la losa para poder tener una ventilación adecuada.



8. El rango de tolerancia de la parte inferior de la tubería de salida está entre 0,0075 a 0,15 al fondo.



9. Se debe tener un nivel mínimo de 0,30 mm en el espacio que se tiene entre el líquido y la parte inferior de la tapa.



10. Se puede admitir como máximo hasta el 1/4 de grasas tomando como referencia el volumen total del sistema separador.



La tabla 5 nos mostrara los valores en unidades litros, metros cúbicos y libras de todo lo que ingresa y sale del sistema separador de aguas oleosas así como también el porcentaje que representa.

**Tabla N° 13 Capacidades del Sistema Separador de Aguas Oleosas**

<b>Medidas</b> <b>Características</b>	<b>LITROS</b>	<b>METROS CUBICOS</b>	<b>LIBRAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Capacidad de aguas oleosas</b>	300	0,3	X	100
<b>Capacidad de remoción de grasas</b>	75	0,075	X	25

<b>Residuos sedimentario</b>	X	X	30	10
<b>Agua limpia</b>	195	0,21	X	65

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

Para el sistema separador se toma en cuenta que la capacidad total del sistema es de 300 litros de aguas oleosas que representa el 100%, pero se debe de subdividir sus componentes es decir la grasas y aceites, además de las partículas más pequeñas las cuales deben de precipitarse hacia el fondo del contenedor y que las grasas totales terminen de dirigirse a la parte superior en donde serán retiradas posteriormente, el total de agua limpia que se obtiene al final del proceso es de 195 litros es decir el 65% del total que ingresa al Sistema, véase en el anexo 5, para posteriormente ser usado tanto en sistemas sanitarios y regios de áreas verdes.

#### **Porcentajes de grasa removida tomando en cuenta la capacidad total**

$$X = \frac{\text{litros de grasas removidas x porcentaje total}}{\text{capacidad total en litros}}$$

$$X = \frac{75 \text{ LT} \times 100\%}{300 \text{ LT}}$$

$$X = 25 \%$$

### **Porcentaje de agua limpia obtenida tomando en cuenta la capacidad total**

$$X = \frac{\text{litros de agua obtenidas x porcentaje total}}{\text{capacidad total en litros}}$$

$$X = \frac{195 \text{ LT} \times 100\%}{300 \text{ LT}}$$

$$X = 65 \%$$

### **4.5. ESPECIFICACIONES PARA PREVENIR CONTAMINACIÓN POR TAPONAMIENTOS**

Se toma en cuenta que para el debido funcionamiento del sistema separador se debe de contar con un volumen mínimo de 100 litros para poder tener una permanencia del sistema adecuada y su correcto funcionamiento, para evitar infiltración y derrames se toman en cuenta las siguientes especificaciones:

1. Evitar que en las tuberías que dirigen el agua en los contenedores se obstruya con basuras lo cual provocaría riesgos de contaminación.
2. Desalojar los aceites y grasas de los contenedores cada dos días como mínimo estos depende directamente del volumen de los contenedores.
3. Inspeccionar la rejilla del primer contenedor en donde se retienen cualquier solido que pueda producir taponamiento y retirar estos solidos cada vez que sea necesario.
4. Realizar una inspección diaria del nivel de agua que hay dentro del sistema separador para evita que este se rebose y provoque algún derrame.
5. Es necesario realizar inspecciones de los contenedores, válvulas y tuberías semanalmente del sistema separador para evitar infiltraciones.

## **CAPITULO V**

### **ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PROPUESTA**

#### **5.1. INVERSIONES DE MEJORAS Y PREVENCIÓN**

Toda inversión de mejoras y prevención van a depender totalmente de parte del Tecnicentro Santa Elena el cual va a ser el directo beneficiario de los resultados que se vallan a obtener, ya que esto primeramente va a beneficiar en la parte del cuidado ambiental que a su vez es un indicador que debe de ser cumplido caso contrario el Tecnicentro serio perjudicado económicamente porque se impartirían multas por incumplimiento y en algunos casos puede generar el cierre del establecimiento, y a su vez se cuida todo bien de la empresa.

Los trabajadores también será beneficiados ya que estos cambios ayudan al cuidado de su integridad y les evita a futuro algún tipo de enfermedad profesional, los trabajadores sentirán satisfacción del área de trabajo donde labora y esto a su vez genera que los mismo realiza en de manera más eficientes sus labores.

Gracias a estos estudios se puede evidenciar la factibilidad de la inversión para el sistema de separación de aguas oleosas ya que la misma seria a largo plazo por la cantidad de beneficios que le produciría a la empresa, por lo cual fue esencial realizar este estudio para que de esta manera se pueda tomar decisiones sobre la efectividad y eficacia del sistema.

### **5.1.1. INVERSIÓN EN ACTIVOS**

Durante el proceso de realización de la propuesta se pudo evidenciar la inversión en varios activos fijos los cuales podemos evidenciar en la siguiente tabla:

**Tabla N° 14 Valores de la Inversión de Activos Fijos**

<b>INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS</b>
-----------------------------------

DESCRIPCION	UNIDADES	COSTO	
		UNITARIO	TOTAL
<b>Equipos de Protección Personal (EPP)</b>	50	50	\$ 2500
<b>Señalización</b>	25	5	\$ 125
<b>Capacitaciones sobre el sistema</b>	1	200	\$ 200
<b>Equipos para mantenimiento del sistema separador</b>	20	20	\$ 1000
<b>Implementación del sistema separador</b>	1	1500	\$ 1500
<b>Implementación del sistema de regio</b>	1	250	\$ 250
<b>Sistema Eléctrico</b>	1	200	\$ 200
<b>Sistema de Bombeo</b>	2	250	\$ 500
<b>Mano de Obra</b>	5	200	\$ 1000
<b>Transporte de Materiales</b>	4	120	\$ 480
<b>Diseño en el Tecnicentro</b>	1	250	\$ 250
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 8005</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

## **5.2. RECUPERACION DE LA INVERSIÓN**

Se realiza el adecuado cálculo para poder saber el tiempo en que se recuperara la inversión que se realizara para la implementación del sistema separador de aguas oleosas con el fin de obtener una visión más clara de los beneficios y cambios positivos que se obtendrán en la parte económica.

**Tabla N<sup>o</sup> 15 Tabla de valores y Cálculo de Tiempo de Recuperación de la Inversión**

<b>GASTOS DEL TECNICENTRO</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>Diario</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Agua (m <sup>3</sup> )	0,49	13,88	166,56
Agua (\$)	0,55	15	180
<b>VALORES CALCULADOS DEL SISTEMA</b>			
Agua Obtenida ( m <sup>3</sup> )	0,21	5,88	70,56
Agua (\$)	0,11	3,23	38,08
Grasas Vendidas (\$)	X	80	960
<b>TOTAL</b>			<b>998,08</b>
<b>CALCULO DE TIEMPO DE RECUPERACION DE INVERSION</b>			
INVERSION: \$7105			
ANUALMENTE SE PAGARA DE AGUA			
PA = ACTUAL – LO DEL SISTEMA			
PA = \$180 – \$38,08			
PA = \$ 141,92			
TIEMPO DE RECUPERACION DE INVERSION			
TRI = INVERSION / VALOR ANUAL CALCULADO DEL SISTEMA			
TRI = 8005 / 998,08			
TRI = <b>8,02 AÑOS</b> POR LO QUE SE DEFINE INVERSION A MEDIANO PLAZO			

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

**Tabla N<sup>o</sup> 16 Cálculo de interés a pagar por el método simple**

<b>TABLA DE CALCULO</b>				
<b>Tiempo en años</b>	<b>capital</b>	<b>Taza de interés anual ( % )</b>	<b>Interés anual</b>	<b>Interés + capital</b>
<b>1</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>2</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>3</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8

<b>4</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>5</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>6</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>7</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>8</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>9</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>10</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.8	\$ 8816.8
<b>Total de interés de los 10 años</b>				<b>\$ 8168</b>
<b>Total del capital + interés de los 10 años</b>				<b>\$ 16984,8</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

Mediante el uso de la tabla de cálculo por el método simple podemos observar el costo que se tendría que cancelar por los gastos totales para la implementación del Sistema Separador, se tomó en cuenta que la tasa de interés anual para empresas de producción es del 10,21% según la tabla del Banco central del Ecuador de este año 2016 y que para préstamos bancarios de este monto se da un plazo mínimo de 10 años, mediante este método se obtuvo que se debe de pagar anualmente solo en intereses \$ 816.80, de esta manera que al finalizar el plazo de pago de los 10 años se habrá cancelado el monto \$ 16984,8 que significaría más de la mitad del préstamo inicial

**Tabla N<sup>o</sup> 17 Cálculo de interés a pagar por el método compuesto**

<b>TABLA DE CALCULO</b>				
<b>Tiempo en años</b>	<b>capital</b>	<b>Taza de interés anual ( % )</b>	<b>Interés anual</b>	<b>Interés + capital</b>
<b>1</b>	\$ 8000	10,21 %	\$ 816.80	\$ 8816.8
<b>2</b>	\$ 8816.80	10,21 %	\$ 900.19	\$ 9716.99

<b>3</b>	\$ 8900.19	10,21 %	\$ 908.70	\$ 10625.69
<b>4</b>	\$ 8908.70	10,21 %	\$ 909.57	\$ 11535.26
<b>5</b>	\$ 8909.57	10,21 %	\$ 909.67	\$ 12444.93
<b>6</b>	\$ 8909.67	10,21 %	\$ 909.68	\$ 13354.61
<b>7</b>	\$ 8909.68	10,21 %	\$ 909.68	\$ 14264.29
<b>8</b>	\$ 8909.69	10,21 %	\$ 909.69	\$ 15173.98
<b>9</b>	\$ 8909.69	10,21 %	\$ 909.69	\$ 16083.67
<b>10</b>	\$ 8909.69	10,21 %	\$ 909.69	\$ 16993.36
<b>Total de interés de los 10 años</b>				<b>\$ 8993.36</b>
<b>Total del capital + interés de los 10 años</b>				<b>\$ 16993.36</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnicentro Santa Elena

Mediante la tabla de cálculo del método compuesto los resultados no son muy distintos al método simple ya que se usa la misma tasa de interés anual y el plazo mínimo de pago es de 10 años a diferencia del método simple el capital se le va sumando el valor de la tasa de interés anual dándonos un leve cambio en las cuotas de interés que se pagan anualmente aunque el resultado final es \$ 16993.36 no es muy diferente al obtenido por el método simple este sigue representando más de la mitad del préstamo inicial, por lo consiguiente se puede verificar que el método de la inversión por parte del propietario es más factible tomando en cuenta que no se estaría pagando valores muy excesivos y en tiempo de recuperación de la inversión antes calculado sería tan solo de 8.02 años.

## CONCLUSIONES

- Posteriormente de haberse realizado un análisis detallado y exhaustivo de la situación actual del Tecnicentro Santa Elena con el uso de las herramientas de investigación adecuadas se pudo evidenciar la existencia de un alto nivel de

contaminación y generación de aguas oleosas, por la falta de conciencia Ambiental para evitar este impacto.

- Se pudo evaluar e identificar los impactos y aspectos Ambientales mediante el uso de distintas matrices la cuales nos permitieron conocer los niveles y grados, de manera numérica y grados de importancias de las afectaciones y variaciones ambientales que se tiene en el Tecnicentro Santa Elena así como las falencias que se tienen en la realización de cada uno de los procesos.
- Tomando en cuenta las áreas de trabajos se diseñó un sistema separador adecuado para el Tecnicentro de manera que este cumpla con el objetivo trazado el cual es reducir la contaminación que se tiene actualmente, por lo tanto se tomara en cuenta un diseño el cual sea más idóneo.
- Se determinó tanto los costos y gastos que va a tener en los factores de instalación, mantenimiento y la seguridad del trabajador, todo fue determinado mediante un estudio económico de ingresos del Tecnicentro Santa Elena, así como también se realizó el respectivo cálculo de recuperación de la inversión.
- Se evidenció gracias a la encuesta realizada a los trabajadores gran aceptación por la implementación del sistema separador y por los beneficios que este tendría.

#### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que se realice una capacitación a los trabajadores sobre cómo realizar adecuadamente cada uno de los trabajos que se realizan en las distintas

áreas para que de esta manera se pueda evitar el aumento de residuos contaminantes.

- Realizar adiestramiento sobre el correcto mantenimiento del sistema separador así como el correcto uso de las herramientas para realizar el mismo con el fin de que la vida útil de la instalación sea la óptima y no causar daños.
- Establecer medidas de seguridad Ambiental para cada área de trabajo con el fin de evitar futuros problemas Ambientales los cuales perjudicarían al Tecnicentro, trabajadores y al Medio Ambiente.
- Se recomienda realizar un análisis mensual sobre la situación del tecnicentro en el ámbito Ambiental para de esta manera poder evidenciar los cambios que se están obteniendo en la misma con el uso del sistema separador.
- Al poder evidenciar los resultados óptimos y beneficios que se obtendrían para el aspecto ambiental del Tecnicentro gracias a este estudio técnico, se recomienda la implementación del Sistema Separador de Aguas Oleosas.

## **BIBLIOGRAFIA**

- DR. Fernando Bustos A. (2013) Manual de Gestión y Control Medioambiental

- Ferrando Sánchez Miguel – Granero Castro Javier. (2012) Gestión y minimización de residuos - Segunda Edición
  
- Ministerio de Ambiente (2015), Libro V, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de ambiente.
  
- Ley de Gestión Ambiental mediante el Decreto Ejecutivo 3399 (2015). del Libro VI, De la Calidad Ambiental y Título IV Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación y sus Normas Técnicas
  
- R. Mihelcic James –Beth Zimmerman Julie (2014) Ingeniería en Ambiente, Fundamentos, diseño y Sustentabilidad, editorial Alfaomega.
  
- S.Hillier Frederick – J. Lieberman Gerald (2012) Introducción a la Investigación de Operaciones - Novena Edición.
  
- S.L. Target asesores, S.L. (2014) Gestión Ambiental en la empresa – innovación y cualificación

# ANEXOS

**ANEXO NO 1 Encuesta Realizada a trabajadores del Tecnicentro Santa  
Elena**

## **ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DEL TECNICENTRO SANTA ELENA**

**Objetivo:** Propuesta de un estudio técnico para la implementación de un sistema de separación de aguas oleosas con el fin de reducir la contaminación del suelo en el tecnicentro Santa Elena como tema de tesis de la facultad de Ingeniería Industrial

1. ¿Qué tanta importancia tiene para usted establecer acciones para prevenir los impactos ambientales en cada una de las áreas de trabajo del tecnicentro?

- Mucha importancia
- Poca importancia
- Nada importante

2. ¿Está usted dispuesto a la participación en campañas de prevención de Impactos Ambientales para que de esta manera poder reducir los índices de contaminación?

- Si estoy dispuesto
- No estoy dispuesto
- Probablemente

3. ¿Está usted de acuerdo que se apliquen controles Ambientales en cada una de las áreas del Tecnicentro con el fin de reducir los Impactos Ambientales?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo

4. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un sistema separador de aguas oleosas en el tecnicentro para reducir los niveles de desperdicios contaminantes líquidos?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo
- Probablemente

5. ¿Estaría usted dispuesto a participar en cursos de capacitación de uso y mantenimiento del sistema separador de aguas oleosas?

- Si estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo
- Probablemente

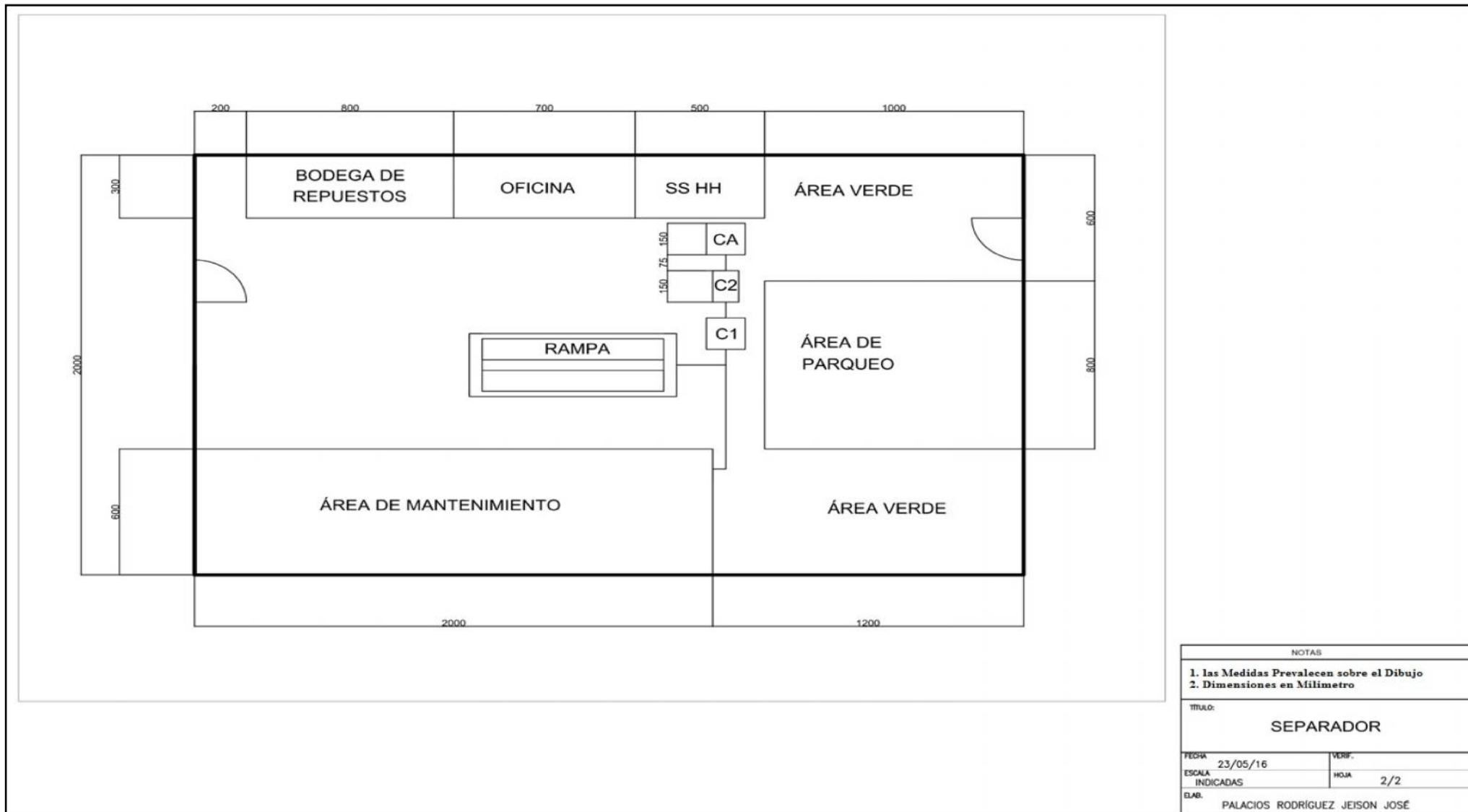
**ANEXO N° 2 Registro de Inspección del Sistema Separador de Aguas Oleosas**

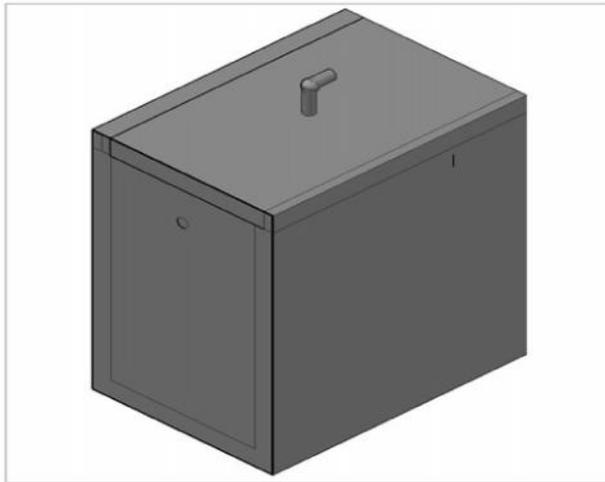
	<b>INSPECCION DEL SISTEMA SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS</b>	<b>REGISTRO N:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>SUPERVISOR:</b>
<b>ENCARGADO:</b>		<b>FIRMA DEL SUPERVISOR:</b>
<b>FIRMA DEL ENCARGADO:</b>		
<b>OBSERVACIONES DEL CONTENEDOR 1</b>	<b>OBSERVACIONES DEL CONTENEDOR 2</b>	<b>OBSERVACION DEL CONTENEDOR DE ALMACENAMIENTO DE AGUA LIMPIA</b>

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

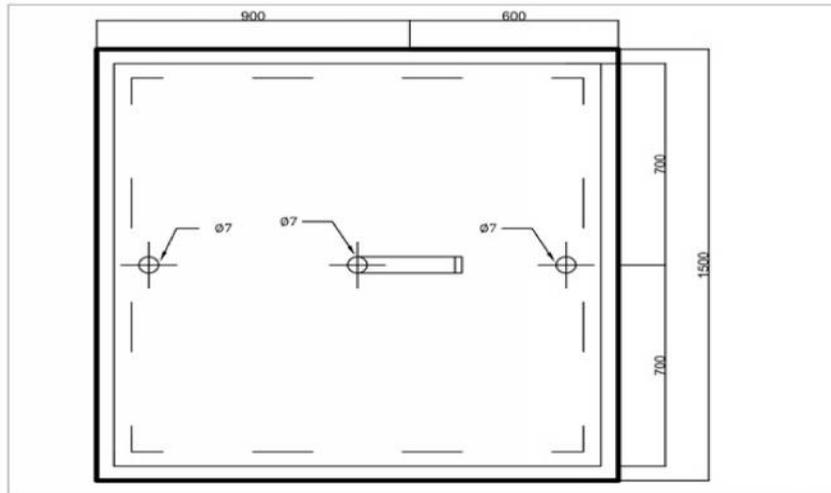
**Fuente:** Tecnico Centro Santa Elena

### ANEXO N° 3 Diseño del Sistema Separador de Aguas Oleosas en el Tecnicentro

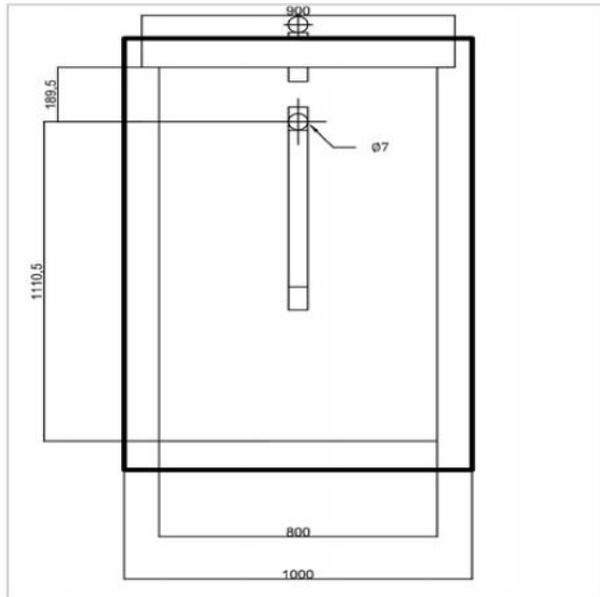




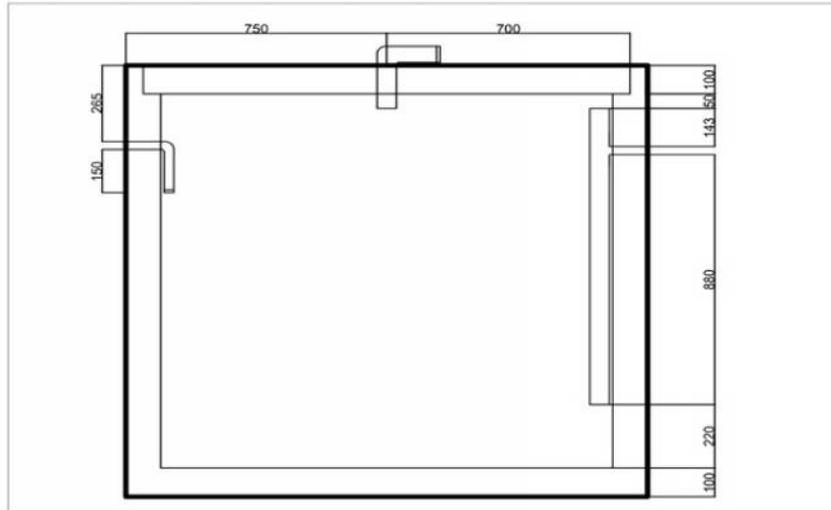
VISTA ISOMÉTRICA, ESCALA 1:8



VISTA SUPERIOR, ESCALA 1:8

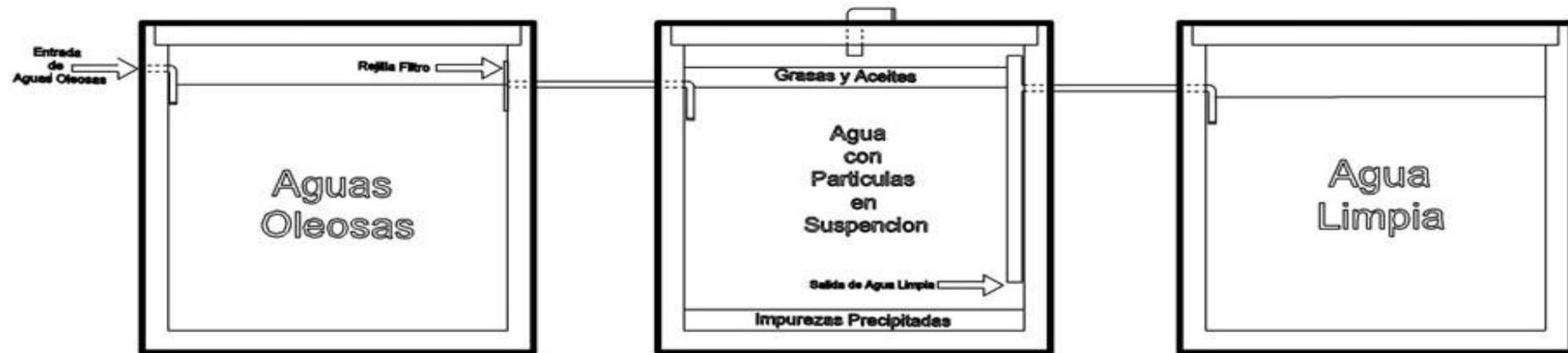


VISTA FRONTAL, ESCALA 1:8



VISTA LATERAL, ESCALA 1:8

NOTAS	
1. Las Medidas Prevalecen sobre el Dibujo	
2. Dimensiones en Milímetros	
TÍTULO: <b>SEPARADOR</b>	
FECHA 23/05/16	VERIF.
ESCALA INDICADAS	HOJA 1/2
ELAB. PALACIOS RODRIGUEZ JEISON JOSÉ	



<b>NOTAS</b>	
<b>TITULO:</b>	
<b>SEPARADOR</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>NO.:</b>
23/05/16	
<b>ESCALA:</b>	<b>HOJA:</b>
INDICADAS	3/3
<b>ELAB.:</b>	
PALACIOS RODRIGUEZ JESON JOSE	

### ANEXO N° 4 Cronograma de Mantenimiento e Inspección del Sistema Separados de Aguas Oleosas

	<b>CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DEL SISTEMA SEPARADOS DE AGUAS OLEOSAS</b>												<b>SUPERVISOR:</b>  
													<b>FIRMA DE SUPERVISOR:</b>  
	<b>OBJETIVO:</b>  												
<b>ENCARGADO</b>	<b>SEMANA</b>	<b>MESES</b>											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1												
	2												
	3												
	4												

**Elaborado por:** Jeison Palacios Rodríguez

**Fuente:** Tecnico Centro Santa Elena

