

# “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES



CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO

**TEMA:** “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CON MIRA A LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL COMO GESTORES EN COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS, EN LA EMPRESA NOVACERO S.A., PLANTA LASSO”

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título  
de Ingeniera en Medio Ambiente**

**Autor:**

Karla Daniela Estrada Centeno

**Director:**

Ing. MSc. Medardo Ulloa Enríquez

**Latacunga - Ecuador**

**Noviembre – 2014**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **KARLA DANIELA ESTRADA CENTENO**; declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondientes a lo desarrollado en este trabajo, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

**Autor:**

Karla Daniela Estrada Centeno

**C.C.:** 0503168163

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

Yo, Ing. MSc. Medardo Ulloa Enríquez, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Directora de la presente Tesis de Grado: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CON MIRA A LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL COMO GESTORES EN COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS, EN LA EMPRESA NOVACERO S.A., PLANTA LASSO”**, de la Srta. Karla Daniela Estrada Centeno, de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente. **CERTIFICO**: Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación; de la misma ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Ing. MSc. Medardo Ulloa Enríquez

**DIRECTOR DE TESIS**

**“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**RECURSOS NATURALES**

**CERTIFICACIÓN**

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis de la autora Srta. : **Karla Daniela Estrada Centeno**, con el Tema: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CON MIRA A LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL COMO GESTORES EN COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS, EN LA EMPRESA NOVACERO S.A., PLANTA LASSO”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutado a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Oscar Daza  
**Presidente del Tribunal**

Ing. Alicia Porras  
**Opositor del Tribunal**

Ing. Ivonne Endara  
**Miembro del Tribunal**

## **AGRADECIMIENTO**

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañándome en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradezco a la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso, por haberme dado la oportunidad de trabajar en el campo en el que me formé, con lo cual me ha permitido crecer principalmente como persona y como profesional.

Gracias también a mis hermanos, quienes constantemente me dan el apoyo necesario para seguir adelante y no detenerme ante ningún conflicto.

## **DEDICATORIA**

Dedico éste trabajo de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me ha presentado sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

# INDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE .....	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. PROBLEMATIZACIÓN.....	xvi
II. JUSTIFICACIÓN .....	xviii
III. OBJETIVOS.....	xx
CAPITULO I.....	1
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Residuos Peligrosos .....	1
1.1.1 Corrosividad.....	1
1.1.2 Reactividad.....	2
1.1.3 Explosividad.....	3
1.1.4 Toxicidad.....	4
1.1.5 Inflamabilidad.....	5
1.2 HIDROCARBURO .....	6
1.2.1 Alcanos.....	7
1.2.2 Alquenos.....	7
1.2.3 Alquinos.....	8
1.3 ACEITE LUBRICANTE .....	8
1.3.1 Aceites orgánicos.....	8
1.3.2 Aceites minerales.....	9
1.4 ACEITE USADO .....	9
1.4.1 Factores de Deterioro.....	10
1.4.2 Composición.....	12

1.5	IMPACTOS EN LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE.....	14
1.5.1	.....	18
	<i>Contaminación al Aire.</i> .....	18
1.5.2	<i>Contaminación del Agua.</i> .....	19
1.5.3	<i>Contaminación del Suelo.</i> .....	21
1.6	JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS .....	21
1.7	RECUPERACIÓN Y RECICLADO DE ACEITES USADOS .....	23
1.7.1	<i>Regeneración.</i> .....	26
1.7.2	<i>Destilación a Combustible Diésel.</i> .....	27
1.7.3	<i>Combustión.</i> .....	27
1.7.4	<i>Coprocesamiento.</i> .....	28
2.	MARCO CONCEPTUAL .....	31
CAPÍTULO II.....		48
2.	MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	48
2.1	MÉTODO.....	48
2.2	DIAGNÓSTICO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO DE COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS .....	48
2.2.1	<i>Medio Físico.</i> .....	49
2.2.2	<i>Medio Biótico.</i> .....	56
2.2.3	<i>Medio Socioeconómico.</i> .....	58
2.3	Descripción Del Proyecto De Coprocesamiento De Hidrocarburos Usados .....	59
2.3.1	<i>Determinación de la Situación Actual de los Aceites Usados en NOVACERO S.A., Planta LASSO.</i> .....	59
2.3.2	<i>Determinación de la Situación Actual de los Aceites Usados en la Ciudad de Latacunga.</i> .....	60
2.3.3	<i>Requisitos Técnicos Solicitantes</i> .....	61
2.4	IDENTIFICACIÓN Y EVALUCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	63
2.4.1	<i>Identificación de los Impactos Ambientales.</i> .....	63
2.4.2	<i>Evaluación de los Impactos Ambientales.</i> .....	63
CAPITULO III.....		69

3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	69
3.1 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES .....	69
3.1.1 <i>Determinación de Impactos Altamente Significativos.</i> .....	69
3.1.2 <i>Determinación de los Impactos Significativos.</i> .....	71
3.1.3 <i>Determinación de Impactos Despreciables.</i> .....	73
3.1.4 <i>Determinación de los Impactos Beneficiosos.</i> .....	75
3.1.4 <i>Determinación del Plan de Manejo Ambiental a Implementar.</i> ...	76
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
4.1 CONCLUSIONES. ....	79
4.2 RECOMENDACIONES .....	80
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
6. ANEXO .....	84
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	84
1. INTRODUCCIÓN .....	84
2. UBICACIÓN .....	84
2.1 Lugar de estudio .....	84
2.2 Ubicación Territorial.....	84
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (LÍNEA BASE) .....	85
3.1 MEDIO FÍSICO .....	85
3.1.1 CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA .....	85
3.1.2 CALIDAD DE AIRE .....	88
3.1.3 NIVELES DE PRESIÓN SONORA O RUIDO.....	90
3.1.4 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL.....	91
3.1.5 GEOLOGÍA REGIONAL .....	92
3.1.6 GEOLOGÍA LOCAL.....	93
3.1.7 SUELOS.....	94
3.1.8 HIDROLOGÍA.....	95
3.1.9 RIESGOS NATURALES.....	99
3.2 MEDIO BIÓTICO .....	100
3.2.1 ZONA DE VIDA (BIOCLIMÁTICA).....	100

3.2.2 FLORA .....	101
3.2.3 FAUNA .....	106
3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	108
3.3.1 Características Generales .....	108
3.3.2 Descripción de la Parroquia Tanicuchí .....	110
3.3.3 EMPLEO .....	124
3.3.4 NIVELES DE POBREZA .....	125
3.3.6 INTERACCIONES DE LA EMPRESA CON LA COMUNIDAD	126
3.3.7 USO DE SUELO .....	126
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	129
4.1 ANTECEDENTES .....	129
4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS EN NOVACERO S.A., PLANTA LASSO.....	130
4.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA.....	132
4.4. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	138
4.4.1 RECOLECCIÓN DE ACEITE USADO .....	138
4.4.2 RECEPCIÓN DEL ACEITE USADO EN LAS INSTALACIONES DE NOVACERO.....	139
4.4.3 ZONA DE DESCARGA DE ACEITE USADO .....	139
4.4.4 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO .....	139
4.4.5 DIQUE O MURO DE CONTENCIÓN.....	140
4.4.6 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE AL HORNO .....	140
4.4.7 CONTROL DE COMBUSTIÓN.....	141
4.4.8 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE GASES. ....	141
4.4.9 SISTEMA DE MONITOREO DE GASES.....	143
4.4.10 HORNO DE LAMINACIÓN DE ACERO T1 .....	144
5.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	150
5.1.2 IMPACTOS EN EL MEDIO FÍSICO .....	150
5.1.3 IMPACTOS EN EL MEDIO BIÓTICO .....	153
5.1.4 IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS.....	153
5.1.5 IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO .....	154
5.1.6 IMPACTO SOCIO ECONÓMICO INDIRECTO .....	155

5.1.7 IMPACTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS.....	155
5.1.8 IMPACTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS.....	156
5.2 ETAPA DE OPERACIÓN .....	156
5.2.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	156
5.2.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	159
5.2.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO – ECONÓMICO .....	160
5.2.4 IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD POBLACIONAL .....	161
5.2.5 IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL .....	161
5.2.6 IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO .....	163
5.2.7 IMPACTOS POR LA GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS .....	163
5.2.8 IMPACTOS POR DESECHOS ESPECIALES .....	164
5.2.9 IMPACTOS POR DESECHOS PELIGROSOS.....	164
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	165
6.1 METODOLOGÍA USADA PARA EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES .....	165
6.2 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	169
7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	176
7.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	178
7.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	178
7.1.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	183
7.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	186
7.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	187
7.2.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS .....	189
7.2.3 PLAN DE CONTINGENCIAS .....	191
7.2.4 PLAN DE CAPACITACIÓN .....	194
7.2.5 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	195
7.2.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	198

7.2.7 PLAN DE ABANDONO.....201

## RESUMEN

Los hidrocarburos residuales generados representan más del 60% de los aceites lubricantes consumidos, esto hace que los aceites usados sean uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan actualmente, siendo necesario la aplicación de buenas prácticas en la gestión de residuos peligrosos. NOVACERO S.A., con su política de responsabilidad social, plantea realizar el Estudio de Impacto Ambiental para el Coprocesamiento de hidrocarburos usados, generados en Planta Lasso, para utilizarlos como combustible alternativo, reemplazando en un 10% al consumo de búnker que actualmente se utiliza en el horno de Laminación Automático, principalmente se levantó la línea base para determinar la situación actual de los componentes antes de ser implementado el proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, en NOVACERO S.A., Planta Lasso, posteriormente se identificó todos los impactos tanto positivos como negativos que se producirán en las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono, considerando los aspectos más relevantes de cada una de estas fases, mediante una matriz causa – efecto para cada una de ellas. Los Impactos Ambientales identificados se los evaluó mediante la matriz de Leopold, la cual se basa en una relación de causalidad entre actividades y factores ambientales, para lo cual se identificaron las actividades o acciones que se realizarán durante las fases, susceptibles a provocar impactos. Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales, se concluyó que los impactos generados son en su mayoría despreciables y benéficos y los impactos significativos identificados son controlables, bajo un Plan de Manejo Ambiental que servirá para demostrar el cumplimiento con la legislación vigente y el compromiso de NOVACERO con la gestión integral de sus desechos industriales.

**TOPIC:"ENVIRONMENTAL IMPACTLOOKING TOOBTAIN  
THEENVIRONMENTALMANAGEMENT ONLEAVE ASCO-  
PROCESSINGOILUSEDINCOMPANYNOVACEROSA,  
PLANTA LASSO"**

**ABTRACT**

The generated residual hydrocarbons represent more than 60% of the oil consumed lubricants, oils are one of the most abundant polluting residues generated at present. Therefore it is necessary the implementation of good practices in the management of dangerous residues. NOVACERO S.A., with its social responsibility policy to realize, the study of environmental impact for the co-processing hydrocarbons used, generated on-site plant Lasso, for using as alternative fuel, replacing 10% consumption of bunker that is currently used in the automatic lamination, mainly rose line basis to determine the current situation of the components before being implemented the co-processing of hydrocarbons used project, in NOVACERO S.A., planta Lasso, was subsequently identified all positive and negative impacts that will occur in phases construction, all operation, maintenance and abandonment, whereas the most relevant aspects of each of these phases were used a matrix cause - effect for each of them. The environmental impacts identified maintenance evaluated them is through the matrix of Leopold, which is based on a relationship of causality between activities and environmental factors, which identified the activities or actions to be carried out during the phases, likely tauch of impacts. Once identified and evaluated the environmental impacts. It was concluded that the impacts are largely despicable and beneficial and significant impacts identified are manageable, under an environmental management Plan that will be used to demonstrate fulfillment waste with the legislation in force and the commitment of NOVACERO with its industrial waste management.

## I. PROBLEMATIZACIÓN

La contaminación producida por la generación de residuos peligrosos industriales y domésticos constituye la debilidad de una civilización que ha promovido el crecimiento económico y la industrialización como prototipos de la modernización y del progreso económico. Este mal llamado desarrollo se ha realizado a costa de la extracción y destrucción acelerada de ecosistemas y recursos naturales, con una gran ineficiencia energética, y con el uso excesivo de materiales peligrosos y sustancias tóxicas en procesos productivos que generan consecuentemente un enorme volumen de residuos.

Todo residuo o desecho que pueda causar daño a la salud o al medio ambiente es considerado como un residuo peligroso, fundamento por el cual los gobiernos tienen la responsabilidad de promover la adopción de medidas para reducir al máximo la generación de estos desechos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin menoscabo del medio ambiente y se reduzcan sus propiedades nocivas mediante técnicas apropiadas. Los hidrocarburos residuales generados representan más del 60% de los aceites lubricantes consumidos. Esto hace que los aceites usados sean uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan actualmente, pudiendo alcanzarse la cifra de 24 millones de Tm/año. Si se arroja a la tierra el aceite usado, éste contiene una serie de hidrocarburos que no son degradables biológicamente que destruyen el humus vegetal y acaban con la fertilidad del suelo.

Si se vierten a las aguas, bien directamente o por el alcantarillado, el aceite usado tiene una gran capacidad de deterioro ambiental. En el agua se produce una película impermeable, que impide la adecuada

oxigenación y que puede asfixiar a los seres vivos que allí habitan: un litro de aceite contamina un millón de litros de agua. Asimismo, el aceite usado, por su bajo índice de biodegradabilidad, afecta gravemente a los tratamientos biológicos de las depuradoras de agua, llegando incluso a inhabilitarlos.

Si el aceite usado se quema, sin un tratamiento y un control adecuado, origina importantes problemas de contaminación y emite gases muy tóxicos, debido a la presencia en este aceite de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc. Por desconocimiento de procedimientos técnicos para su adaptación, por ausencia de normatividad sobre su reutilización industrial, por la carencia de estándares de consumo en calderas, hornos y secadores y por el mercado negro existente con estos productos, se presume que los manejos dados a los hidrocarburos usados y en general a este tipo de energéticos alternativos, son inadecuados, no solo ambiental, sino técnicamente; estos procedimientos están generando la degradación del medio ambiente por la gran cantidad de contaminantes, particularmente aquellos asociados con contenidos de metales como arsénico, cadmio, cromo, plomo y antimonio entre otros, que son emitidos a la atmósfera durante el proceso de combustión.

## II. JUSTIFICACIÓN

Frente a la creciente problemática ambiental ocasionada con el avance industrial y la generación energética en base a hidrocarburos y sus derivados, ha dado origen a un incremento a la polución de los diversos componentes ambientales: aire, agua, suelo, sumándose al ausente control ambiental y las inadecuadas políticas ambientales.

Actualmente, los hidrocarburos usados que se generan en las áreas de mantenimiento del Horno de Fundición de Acero, Trenes de Laminación y Mantenimiento de Maquinaria Pesada de la Planta Lasso, son registrados y dispuestos con Gestores ambientales acreditados por el Ministerio del Ambiente, para que sean tratados mediante el proceso de incineración, lo que implica para NOVACERO, un costo operacional excesivo por su gestión, tratamiento que no genera un valor agregado hacia el medio ambiente; ya que se reduce su valor energético.

Por consiguiente, el Proyecto para Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados en NOVACERO, da la pauta para reutilizar los residuos de hidrocarburo en opciones alternas que busquen la rentabilidad y la minimización del daño ambiental, mediante el aprovechamiento energético de los mismos; es decir, que sean destinados como combustible en instalaciones con alta potencia térmica, altas temperaturas, gran consumo de combustible y alta producción de gases. Aspecto que trascienda a nivel económico, ambiental y productivo, el cual reduzca impactos al ambiente, al ser humano y genere alternativas de producción limpia. Ambientalmente permite que, gran cantidad de ríos, suelos, y aire reduzcan sus niveles de contaminación y mejoren su calidad, al no ser ya expuestos como disposición final inadecuada. Académicamente permite la comprobación de principios metodológicos en

base al cumplimiento de la legislación ambiental vigente, a la vez que se constituye en un documento de consulta.

### **III. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un estudio de impacto ambiental en Coprocesamiento de hidrocarburos usados con mira a la obtención del licenciamiento ambiental como gestor, en la empresa NOVACERO, Planta Lasso, en el año 2014.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer los principios teóricos y metodológicos para el desarrollo de la evaluación de los impactos ambientales, bajo los lineamientos para la obtención de la licencia ambiental como gestores en Coprocesamiento de hidrocarburos usados.

Identificar la línea base física, biológica y social, y evaluar los potenciales impactos ambientales inherentes a las actividades del proyecto, por medio de matrices causa – efecto, que nos proporcionen información real, para el control de los impactos.

Establecer un Plan de Manejo Ambiental de conformidad a lo que establece la legislación ambiental vigente.

# CAPITULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Residuos Peligrosos

Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes

Para aclarar más la definición de residuo peligroso, se anexan las definiciones de las características que un material debe de cumplir para ser considerado como residuo peligroso.

#### **1.1.1 Corrosividad.**

Son sustancias ácidas o básicas que causan lesiones visibles en la piel y otros tejidos vivos o corroen los metales. Algunas de estas sustancias son volátiles y desprenden vapores irritantes; pueden desprender gases tóxicos cuando se descomponen (hidróxido de sodio, ácido sulfúrico).

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993, un residuo es corrosivo si presenta cualquier de las siguientes propiedades:

- En estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5
- En estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55°C es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 milímetros o más.

### **1.1.2 Reactividad.**

Elementos radiactivos de distinto tipo se emplean en muy variadas actividades. Las centrales de energía nuclear son las que mayor cantidad de estos productos emplean, pero también muchas aplicaciones de la medicina, la industria, la investigación, etc. emplean isótopos radiactivos y, en algunos países, las armas nucleares son una de las principales fuentes de residuos de este tipo.

Dos características hacen especiales a los residuos radiactivos; su gran peligrosidad y cantidades muy pequeñas que pueden originar dosis de radiación peligrosas para la salud humana. Su duración; algunos de estos isótopos permanecerán emitiendo radiaciones miles y decenas de miles de años.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993, un residuo es reactivo si presenta una de las siguientes propiedades:

- Bajo condiciones normales (25°C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación

- En condiciones normales (25°C y 1 atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos
- Bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH; ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
- Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H<sub>2</sub>S/kg de residuo.
- Es capaz de producir radicales libres.

### ***1.1.3 Explosividad.***

Comprende de sustancias explosivas, artículos explosivos y sustancias que producen efecto explosivo pirotécnico. Se subdivide en seis subclases:

- Materiales y artículos que presentan riesgo de explosión de toda la masa (como la nitroglicerina y la dinamita).
- Materiales y artículos que presentan riesgo de proyección, pero no de explosión de toda la masa.
- Materiales y artículos que presentan riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.

- Materiales y artículos que no presentan riesgos notables. Generalmente se limita a daños en el embalaje.
- Materiales muy poco sensibles que presentan riesgo de explosión de toda la masa pero que la posibilidad de explosión es remota.
- Materiales extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993, se considera que un residuo es explosivo si presenta una de las siguientes propiedades:

- Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno
- Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y 1.03 kg/cm<sup>2</sup> de presión.

#### **1.1.4 Toxicidad.**

Las sustancias o desechos que pueden causar muerte o lesiones graves o daños orgánicos funcionales, transitorios o permanentes, en la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993, un residuo es tóxico cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la

norma oficial mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 (anexo 5 de la NOM-052-SEMARNAT-1993), en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas.

### **1.1.5 Inflamabilidad.**

Son aquellos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes, durante su transporte son fácilmente combustibles que puedan causar un incendio o contribuir a él, debido a la fricción.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993, un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- En solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen
- Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C
- No es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup>)
- Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes que estimulan la combustión.

Son residuos peligrosos los que provienen de:

- Residuos hospitalarios.

- Residuos de industria química y farmacéutica.
- Residuos de la actividad agropecuaria o forestal como fungicidas, plaguicidas, biocidas.
- Residuos mineros tales como sulfuros, cianuros, solventes orgánicos, mezclas de hidrocarburos.
- Residuos de la industria energética tales como los aceites de transformadores eléctricos que contengan Bifenilospolicloradoscoplanares.
- Residuos de la industria del petróleo tales como, bituminosos, alquitranados, destilados, emulsiones acuosas.
- Residuos de la industria textil tales como: cromo oxidado, colorantes, ácidos.
- Residuos de la militar o industria afín.
- Residuos de centros de investigación científica.
- Residuos de la industria del plástico.

## 1.2 HIDROCARBURO

Según INCAUGURAT, María (2011), los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos.

Los hidrocarburos se clasifican en dos grupos principales, de cadena abierta y cíclica. En los compuestos de cadena abierta que contienen más de un átomo de carbono, los átomos de carbono están unidos entre sí formando una cadena lineal que puede tener una o más ramificaciones.

En los compuestos cíclicos, los átomos de carbono forman uno o más anillos cerrados.

Los dos grupos principales se subdividen según su comportamiento químico en saturados e insaturados.

### **1.2.1 Alcanos.**

Los hidrocarburos saturados de cadena abierta forman un grupo homólogo denominado alcanos o parafinas. Los primeros cuatro miembros del grupo son gases a presión y temperatura ambiente; los miembros intermedios son líquidos, y los miembros más pesados son semisólidos o sólidos.

El petróleo contiene una gran variedad de hidrocarburos saturados, y los productos del petróleo como la gasolina, el aceite combustible, los aceites lubricantes y la parafina consisten principalmente en mezclas de estos hidrocarburos que varían de los líquidos más ligeros a los sólidos.

### **1.2.2 Alquenos.**

El grupo de los alquenos u olefinas está formado por hidrocarburos de cadena abierta en los que existe un doble enlace entre dos átomos de carbono. Los compuestos del grupo de los alquenos son más reactivos químicamente que los compuestos saturados.

### ***1.2.3 Alquinos.***

Los miembros del grupo de los alquinos contienen un triple enlace entre dos átomos de carbono de la molécula. Son muy activos químicamente y no se presentan libres en la naturaleza.

## **1.3 ACEITE LUBRICANTE**

De acuerdo a lo que indica ALBARRACIN, Pedro (2013), un lubricante es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles, no se degrada, y forma así mismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones.

Están constituidos por moléculas largas hidrocarbonadas complejas, de composición química y aceites orgánicos y aceites minerales.

### ***1.3.1 Aceites orgánicos.***

Se extraen de animales y vegetales. Cuando aún no se conocía el petróleo, eran los únicos utilizados; hoy en día se emplean mezclados con los aceites minerales impartibles ciertas propiedades tales como adherencia y pegajosidad a las superficies. Estos aceites se descomponen fácilmente con el calor y a temperaturas bajas se oxidan formando gomas, haciendo inútil su utilización en la lubricación.

### **1.3.2 Aceites minerales.**

Son derivados del petróleo cuya estructura se compone de moléculas complejas que contienen entre 20 y 70 átomos de carbono por molécula. Un aceite mineral está constituido por una base lubricante y un paquete de aditivos químicos, que ayudan a mejorar las propiedades ya existentes en la base lubricante o le confieren nuevas características.

Los aceites lubricantes son sistemas físico químicos complicados, entre los que encontramos aceites para: motores y engranajes, aceites hidráulicos y otros fluidos de transmisión, fluidos para el mecanizado de metales y protección contra la corrosión, así como un sin número de productos para aplicaciones especiales.

## **1.4 ACEITE USADO**

La definición regulativa de la **AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE EEUU, "1996"**, para el aceite usado es cualquier aceite que haya sido refinado del petróleo crudo o cualquier aceite sintético que haya sido usado y como resultado de tal uso esté contaminado con impurezas físicas o químicas.

Se considera que el aceite lubricante usado es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión hidráulico, con base mineral o sintética), de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue destinado.

Los aceites lubricantes se contaminan, durante su utilización, con productos orgánicos de oxidación, con otros materiales como carbón, con productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos.

Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

Según la **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS-ONU, “2006”**, el aceite lubricante usado es clasificado como un Residuo Peligroso, pues sus principales contaminantes son altamente tóxicos (Plomo, Cloro, Bario, Magnesio, Zinc, Fósforo, Cromo, Níquel, Aluminio, Cobre, Estaño y Azufre, entre otros) y su uso inadecuado afecta no sólo a los seres vivos sino también al ambiente (Anexo 1 del Convenio de Basilea, el cual es adoptado por Colombia mediante la Ley 253 de 1996).

#### ***1.4.1 Factores de Deterioro.***

BUILDES, Santiago, (2013). Cita que en condiciones ideales de funcionamiento no habría necesidad de cambiar un aceite lubricante, la base lubricante no se gasta, se contamina y los aditivos son los que soportan las críticas condiciones de funcionamiento.

La naturaleza de las partículas extrañas que contaminan el lubricante varía de acuerdo con el tipo de trabajo del mecanismo. Diversos factores como la temperatura y el estado son los factores más influyentes para el deterioro del aceite.

#### **1.4.1.1 Temperatura de operación.**

Los lubricantes derivados del petróleo son hidrocarburos, éstos se descomponen cuando están sometidos a altas temperaturas, esto hace que el aceite se oxide o se polimerice. Un aceite descompuesto de esta manera puede presentar productos solubles o insolubles, los productos solubles, por lo general, son ácidos que forman emulsiones estables en presencia de agua y que atacan químicamente las superficies metálicas, principalmente cuando son de plomo o de cobre, plomo, si la concentración de estos ácidos aumenta considerablemente no pueden ser inhibidos por los aditivos antioxidantes y anticorrosivos, formando lodos que dan lugar a los productos insolubles. Si estos productos no se eliminan del aceite pueden deteriorar las superficies metálicas que lubrican o taponan las tuberías de conducción del mismo.

La oxidación y la polimerización depende en mayor grado del tipo de base lubricante de que está compuesto el aceite y del grado de refinamiento que posea, aunque es posible evitar que ocurran mediante la utilización de aditivos antioxidantes.

A temperatura ambiente el aceite puede mostrar algún grado de deterioro, el cual no incide apreciablemente en su duración, a temperaturas menores de 50°C la velocidad de oxidación es bastante baja como para no ser factor determinante en la vida del aceite. Mientras más baja sea la temperatura de operación, menores serán las posibilidades de deterioro.

#### **1.4.1.2 Agua.**

Esta se encuentra principalmente por la condensación del vapor presente en la atmósfera o en algunos casos se debe a fugas en los sistemas de enfriamiento del aceite. El agua presente en el aceite provoca

emulsificación del aceite, o puede lavar la película lubricante que se encuentra sobre la superficie metálica provocando desgaste de dicha superficie.

#### **1.4.1.3 Combustibles.**

Se encuentran en los aceites debido a su paso hacia la cámara de combustión y de esta hasta el cárter, al interactuar con el aceite ocasionan una dilución del mismo.

#### **1.4.1.4 Sólidos y polvo.**

Se deben principalmente a empaques y sellos en mal estado, permitiendo que contaminantes del medio entren al aceite.

Otros contaminantes menos frecuentes aunque igualmente perjudiciales son: tierra y partículas metálicas provenientes del desgaste de las piezas, hollín y subproductos de la combustión de combustibles líquidos.

### **1.4.2 Composición.**

De acuerdo a lo indicado por **FIGEMPA, Universidad Central del Ecuador,(2013)**, los aceites usados son una mezcla muy compleja de los productos más diversos.

Un lubricante está compuesto por una mezcla de una base mineral o sintética con aditivos (1 -20%). Durante su uso se contamina con distintas sustancias, tales como:

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

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

- Pesticidas
- Residuos tóxicos de cualquier tipo

Los PCBs y PCTs provienen de fluidos dieléctricos y fluidos térmicos de seguridad que han venido siendo utilizados en la industria durante muchos años.

Los hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA, también llamados HAPS), parecen tener su origen en la oxidación de las gasolinas, Son

unos compuestos muy peligrosos puesto que entre ellos se puede encontrar el cancerígeno Benzo(a)pireno ( $C_{20}H_{12}$ ) Y alguno de sus derivados alquílicos.

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

## **1.5 IMPACTOS EN LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE**

GONZALES, Feliciano, (2007), menciona que los peligros que implican a la población y al medio ambiente provienen del contacto directo con material particulado transportado por el viento y los lixiviados que drenan a napas de aguas subterráneas. Estos peligros son los efectos mutagénicos, teratogénicos, carcinogénicos, el peligro de inflamación e incendios, la reactividad con el medio pudiendo generarse productos altamente tóxicos o dañinos, y los efectos a largo plazo.

Los aceites minerales se contaminan con los productos procedentes de:

- Las fugas de vapor originadas en el circuito.
- El propio desgaste de las partes metálicas.
- La suciedad alojada en las tuberías del sistema.
- El agua disuelta.

Estos contaminantes se encuentran disueltos o emulsionados en el Aceite. Si no se eliminan o minimizan mediante tratamientos de Reciclaje

el aceite termina su vida útil y se convierte en un residuo Tóxico Penoso y Peligroso al que ha y que gestionar correctamente para evitar contaminar la naturaleza por vertidos incorrectos.

Los aceites son considerados potencialmente peligrosos para el ambiente debido a su persistencia y su habilidad para esparcirse en grandes áreas de suelo y del agua, formando un film que no permite el ingreso de oxígeno, lo que produce rápidamente una significativa degradación de la calidad del ambiente.

En el caso de los aceites usados existe el riesgo adicional de la liberación de los contaminantes tóxicos presentes como es el caso de los metales pesados.

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

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

Los aceites vírgenes contienen o pueden contener cantidades pequeñas controladas de PHA's ( compuestos aromáticos policíclicos ) que durante el funcionamiento del lubricante, mediante la descomposición de los distintos componentes así como reacciones catalizadas por metales , incrementan su presencia en el aceite usado.

Muchos de estos PHA's tienen un efecto marcadamente cancerígeno y plenamente demostrado, y de una forma u otra son arrojados a la atmósfera que respiramos.

Se han efectuado estudios para conocer la capacidad mutagénica del aceite de motor usado. Se ha detectado que el 70 % de estos efectos son causados por PHA's con más de tres anillos, esta fracción representa sólo el 1 % del volumen de un aceite usado. De esta fracción mutagénica el 18% del efecto lo produce el benzo-a-pireno según **IARC (International Agency on Research for Cancer)**.

Se considera que el benzo-e-pireno, benzo-a-pireno, benzo-a-antraceno y el criseno tienen un elevado potencial carcinogénico. En los crudos de aceite mineral se han encontrado cantidades de benzo-a-pireno que oscilan entre 400 y 1.600 mg. / kg.

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

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

El 40 - 70 % de los PHA's que se emiten en los gases, proceden del aceite de motor, otro 30 - 60 % se origina en el proceso de combustión del combustible, la utilización de esteres sintéticos ayuda a reducir considerablemente estas emisiones.

La tendencia lógicamente por los estudios que se realizan se encamina a la utilización de lubricantes sintéticos y aceites vegetales, que debido a su superior rendimiento frente a los minerales, precisan menor aditivación, pero lógicamente son más caros.

Según el **MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DE COLOMBIA, "2006"**, indica que los contaminantes presentes en los lubricantes usados son, en su mayoría, compuestos de alto impacto nocivo en la salud humana, especialmente de naturaleza carcinogénica. En el ambiente, se caracterizan por mantenerse en forma estable en plantas y suelo, hasta alojarse finalmente en el cuerpo humano (compuestos bioacumulables) donde desarrollan su influencia letal.

De acuerdo a lo que indica **DEPUROIL S.A. "2013"**, citamos a continuación algunos de los efectos de los componentes de aceite usado:

- **Gases** que contienen aldehidos, cetonas, compuestos aromáticos, CO<sub>2</sub> son irritantes y actúan sobre el tejido respiratorio superior, ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes., Cáncer.
- **Elementos** como Cloro NO<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub>, Sb (antimonio) Cr (cromo) Ni (níquel) Cd (cadmio) Mn (manganeso) Cu (cobre) actúan sobre el tejido respiratorio superior y tejido pulmonar.

- **Otros elementos** como - CO, disolventes halogenados (tri, per.) SH2 producen:

**Efectos asfixiantes**, impiden el transporte de oxígeno y por tanto la respiración de la célula.

- **Los disolventes halogenados** tienen efectos anestésicos y narcóticos se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos.
- **Metales** como Pb (plomo), Cd (cadmio), Mn (manganeso), tienen efectos tóxicos sobre el riñón , el cadmio además efectos cancerígenos sobre la próstata y el cromo sobre el pulmón.
- **Compuestos aromáticos** como tolueno, benceno, pueden llegar a provocar leucemias, otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían llegar a producir parálisis.

### ***1.5.1 Contaminación al Aire.***

Según lo que establece **AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE**, “**2009**”, la eliminación del aceite usado por combustión solo o mezclado con fuel-oil, también origina graves problemas de contaminación, a menos que se adopten severas medidas para depurar los gases resultantes.

Los compuestos de cloro, fósforo, azufre, presentes en el aceite usado dan gases de combustión tóxicos que deben ser depurados por vía húmeda.

Otro gran problema asociado al anterior lo crea **el plomo** que emitido al aire en partículas de tamaño submicrónico perjudica la salud de los seres humanos, sobre todo de los niños. **El plomo** es el más volátil de los componentes metálicos que forman las cenizas de los aceites usados, por lo que puede afirmarse que, prácticamente, cuando se quema aceite todo el plomo es emitido por las chimeneas.

La cantidad de plomo presente en el aceite usado oscila del 1 al 1,5 por 100- en peso y proviene de las gasolinas y de los aditivos. Por tanto, las instalaciones donde haya de quemarse aceite usado deberán estar dotadas de un eficaz, pero muy costoso sistema depurador de gases. De lo contrario, antes de su combustión deberá someterse al aceite usado a un tratamiento químico de refinado para eliminar previamente sus contaminantes, pero entonces el aceite que se obtiene es preferible, desde el punto de vista económico, utilizarlo para ser regenerado.

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

### ***1.5.2 Contaminación del Agua.***

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

Los hidrocarburos saturados que contienen no son biodegradables (en el mar el tiempo de eliminación de un hidrocarburo puede ser de 10 a 15 años).

EL ACEITE USADO NO PUEDE VERTERSE EN EL AGUA 1 LT. DE ACEITE CONTAMINA 1.000.000-LTS. DE AGUA.

5 LITROS DE ACEITE USADO, CAPACIDAD CORRIENTE DEL CÁRTER DE UN AUTOMÓVIL, VERTIDOS SOBRE UN LAGO CUBRIRÍA UNA SUPERFICIE DE 5.000 M<sup>2</sup> CON UN FILM OLEOSO QUE PERTURBARÍA GRAVEMENTE EL DESARROLLO DE LA VIDA ACUÁTICA.

El aceite usado altera el sabor del agua potable, y por ello debe evitarse la presencia del mismo en las aguas de superficie y en las subterráneas. Según el doctor K. Reimann, del Instituto Biológico Experimental Bavoro de Munich, concentraciones de aceite usado en agua de 1 a mg/l. convierten aquélla en impropia para el consumo humano.

Además, los aceites usados vertidos en el agua originan una fina película que produce separación entre las fases aire- agua. Con ello se impide que el oxígeno contenido en el aire se disuelva en el agua, perturbando seriamente el desarrollo de la vida acuática.

A estas dificultades debemos añadir los riesgos que implican las sustancias tóxicas contenidas en los aceites usados, vertidos en el agua que pueden ser ingeridas por el hombre o los animales.

Dichas sustancias tóxicas provienen de los aditivos añadidos al aceite y engloban diversos grupos de compuestos tales como: fenoles, aminas aromáticas, terpenos fosfatados y sulfonados di-alquil-ditiofosfato de cinc, detergentes, poli-isobutilenos, poliésteres., que durante el uso del aceite a

temperaturas elevadas forman peróxidos intermedios que son muy tóxicos.

### **1.5.3 Contaminación del Suelo.**

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

## **1.6 JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS**

OCAMPO, Daniel,(2013),recientemente se ha introducido una nueva directiva europea en relación a los residuos producidos que, sin embargo, es un hábito que se ha llevado a cabo toda la vida y que durante estos años de explotación de recursos materiales sin medida hemos parecido olvidar, esta nueva directiva europea queda resumida en una pirámide o jerarquía de tratamiento de residuos:



Fijándonos en esta pirámide, la acción que más favorece al debido tratamiento de residuos y, en consecuencia, a la menor generación de residuos y de sus gases de efecto invernadero derivados, es la prevención. Y es que, en efecto, **el mejor residuo es aquel que no se produce.**

La **prevención de residuos** serán todas aquellas acciones que tengan que ver con alargar la vida útil de los productos, con el ecodiseño de productos y servicios a vender y ofrecer y con la cantidad de sustancias nocivas de materiales y productos.

Una vez llevada a cabo la prevención de un residuo, el siguiente paso será que al final de su vida útil se produzca la **mínima cantidad posible** a tratar como residuo.

No obstante, y si no se ha podido reducir este residuo, una vez ya lo tenemos, lo que nos podemos plantear es qué hacemos, y aquí es cuando entra en juego la **reutilización o el reacondicionamiento**, donde no se modifica el producto o bien se arregla para alargar o darle otra vida útil.

Una vez acabada su vida útil y cuando ya no se puede dar otro uso al residuo, la siguiente opción es el **reciclaje**, que modifica el estado del material residuo para darle otro uso a partir del mismo material.

Por otra parte, y si no se puede reciclar el material del residuo, queda la **recuperación de energía** o la también llamada **coprocesamiento**, utilizando así, residuos con potencial de combustibles alternos.

Finalmente y si no se ha optado por las anteriores, queda la **disposición** o vertido, donde se ocupa un espacio y se colocan balas que se entierran y quedan estabilizadas durante décadas.

## 1.7 RECUPERACIÓN Y RECICLADO DE ACEITES USADOS

De acuerdo a **ESTRUCPLAN, On Line, “2014”**, se permite la utilización de aceites lubricantes en formapura o en mezclas de la siguiente manera:

### ***Tratado.***

- Como combustible para uso industrial.
- Regeneración de bases lubricantes, mediante su recuperación y aprovechamiento por re-refinación,entendiéndose como tal, la serie de procesos que permiten utilizar nuevamente el lubricante obtenido.
- Recuperación y aprovechamiento en la fabricación de plastificantes, fluidos para temple, inmunización demaderas y cualquier otro uso, siempre y cuando esto no implique ingestión por humanos o animales y noafecte al ambiente.

### ***Sin tratar.***

Sólo podrá usarse mediante aprovechamiento energético, como combustible, en procesos productivos decemento y en el cual se garantice tanto la destrucción de los componentes orgánicos presentes en el aceitelubricante usado como la integración de los componentes inorgánicos ya inertes al Clinker.

De acuerdo con los criterios anteriores, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos–EPA, establecieron valores máximos para algunos contaminantes, los cuales fueron adoptados en Colombia como concentraciones máximas permisibles desde el punto de vista ambiental, de algunos compuestos y elementos contenidos en los aceites lubricantes usados.

Especialmente en el caso del Azufre y sus compuestos, en razón a las mejoras en la calidad de los combustibles y con la introducción del Etanol al mercado de gasolinas, las investigaciones desarrolladas al respecto permiten establecer límites cada vez más estrictos en relación con los vertimientos de estos compuestos a través de los aceites lubricantes usados. Con base en ello, se establece que las concentraciones máximas permisibles de contaminantes en aceites lubricantes usados se regirán de acuerdo con los parámetros presentados a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Niveles de contaminantes permisibles en aceites lubricantes usados.

<b>NIVELES DE CONTAMINANTES PERMISIBLES EN ACEITES LUBRICANTES USADOS</b>	
<b>SUSTANCIA</b>	<b>CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (mg/Kg. – ppm)</b>
Bifenilospoliclorinados (PCB's)	50
Halógenos orgánicos totales (como Cloro)	1000
Arsénico	5
Cadmio	2
Cromo	10
Plomo	100

Azufre	1.7% en peso
--------	--------------

**Fuente:** U.S. EPA -United States Environmental ProtectionAgency.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

El aceite recuperado se debe emplear para condiciones de servicio menos críticas, que aquellas en las que estaba sometido inicialmente.

Los aceites usados que se generan en el mundo son manejadas en tres formas principales: re- refinadas (regeneración) en bases lubricantes para su posterior uso, destiladas a combustible diésel y comercializadas como combustible sin tratar (fueloil).

La combustión de 1 litro de aceite usado produce en promedio emisiones al aire de 800mg de zinc y 30mg de plomo. La combustión de los aceites usados comparados con la re- refinación y la destilación genera en promedio 150 y 5 veces más contaminación respectivamente.

Antes de decidir cuál método se usara en la recuperación de un aceite usado es necesario conocer la composición química de dicho aceite (cuanto menor sea la calidad del aceite base en el aceite usado mayor será el precio y dificultad de su tratamiento), ya que el método de recuperación a elegir está íntimamente ligado a la composición química de un aceite usado, en algunos casos el factor decisivo es la disposición de infraestructuras adecuadas.

### **1.7.1 Regeneración.**

Es la operación mediante la cual se obtienen de los aceites usados un nuevo aceite base comercializable.

La mayoría de los aceites usados son regenerables, aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable la regeneración de aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos. Un proceso de regeneración consta de tres fases:

#### **1.7.1.1 Pretratamiento.**

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

#### **1.7.1.2 Regeneración.**

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

### **1.7.1.3 Acabado.**

Dependiendo del objetivo final del aceite dependerán los métodos usados en esta etapa. Dependiendo del proceso empleado pueden existir o no todas las fases.

### **1.7.2 Destilación a Combustible Diésel.**

Al comienzo del proceso se destila el aceite usado para remover compuestos volátiles y agua, el destilado final es la separación de los aceites pesados (destilado) de los contaminantes (fondos).

El proceso de destilación requiere suministro de materia (NAOH) y energía (electricidad y gas natural). El producto de la destilación es un aceite diésel de alta calidad (bajo en cenizas y contenido de azufre) y un subproducto de flux de asfalto. Por destilación los metales pesados y otros contaminantes del aceite usado salen por el flujo de asfalto.

### **1.7.3 Combustión.**

Para el aprovechamiento energético de los aceites usados se pueden seguir dos caminos diferentes en función de las instalaciones en las que se va a realizar el mismo. El primer camino está destinado como combustible en instalaciones con alta potencia térmica, altas temperaturas, gran consumo de combustible y alta producción de gases, como los hornos de producción de clinker.

El segundo camino es usado en la aplicación de tratamientos físico-químicos más complejos con el fin de fabricar un combustible que pueda

tener un espectro de utilización más amplio en instalaciones con menos potencia térmica o en motores de combustión y calderas. Estos tratamientos deben incluir como mínimo la separación de elementos volátiles y de metales pesados, así como agua y sólidos (normalmente esto hace por destilación o por tratamiento con aditivos floculantes).

El aceite se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por su elevada capacidad calorífica.

La transformación del aceite usado a energético, requiere la aplicación de un tratamiento tendiente a adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consistente básicamente en la aplicación de dos etapas: adecuación del aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y remoción de partículas finas, mediante procesos de sedimentación y centrifugación. Estas etapas involucran la adición de desesulfurantes, para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua.

#### **1.7.4 Coprocesamiento.**

De acuerdo a lo que anuncia HOLCIM, Colombia, (2006), el coprocesamiento es la utilización de las excelentes condiciones de temperatura del proceso de fabricación del cemento (aproximadamente 2000° C) para la disposición final de residuos de manera segura y siguiendo las normas ambientales, tanto nacionales como internacionales.

HOLCIM GROUP SUPPORT LTD, (2012), indica el coprocesamiento se refiere al uso de residuos en procesos industriales, como cemento, cal o producción de acero y centrales eléctricas cualquier planta de combustión

grande. En unos cuantos casos, este proceso también se llama coincineración, pero se recomienda llamarlo coprocesamiento, puesto que el objetivo principal no es la disposición final de residuos, sino la sustitución de combustible primario y materias primas por residuos. Es una recuperación de energía y material a partir de los residuos.

Se han coprocesado con éxito diferentes tipos de residuos como combustibles y materias primas alternativos (AFR) en los hornos rotatorios de cemento en Europa, Japón, Estados Unidos, Canadá y Australia desde principios de la década de los setenta. El uso de AFR puede disminuir el impacto ambiental de los residuos, permitir la disposición segura de residuos peligrosos, disminuir las emisiones contaminantes de efecto invernadero y los costos de gestión de residuos, así como ahorrar dinero en la industria cementera.

Los países que están considerando la aplicación del coprocesamiento necesitan marcos reglamentarios y legales adecuados. Las leyes nacionales deben definir los principios básicos conforme a los cuales se efectúa el coprocesamiento así como los requerimientos y normas para el coprocesamiento.

Los operadores y supervisores deben dirigir pruebas básicas con combustibles y materiales convencionales, de modo que puedan comparar los resultados con los obtenidos de los AFR. Algunos residuos nunca deben coprocesarse; éstos comprenden desde basura municipal no seleccionada y ciertos residuos hospitalarios hasta explosivos y residuos radiactivos.

Los operadores de las fábricas que usan AFR deben garantizar su seguimiento desde la recepción hasta el tratamiento final. El transporte de residuos y AFR debe cumplir con la reglamentación correspondiente.

Las fábricas deben haber desarrollado, implementado y comunicado a los empleados planes adecuados de emergencia y respuesta ante derrames. Para el arranque, apagado y condiciones intermedias, deben documentarse y estar disponibles para los operadores de la fábrica estrategias para el manejo de AFR. Las fábricas necesitan sistemas de control de calidad bien planeados y en funcionamiento, así como protocolos de monitoreo y auditoría.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **Aceite usado.**

El aceite usado es cualquier aceite a base de petróleo osintético que ha sido contaminado con sucio, metales pesados, agua u otros químicos como los solventes que se utilizan en un proceso.

### **Capacidad Calorífica.**

Energía necesaria para aumentar en un grado la temperatura de un cuerpo.

### **Coprocesamiento.**

El coprocesamiento corresponde a la sustitución de combustibles tradicionales por desechos con valorización energética, mineral o como materia prima.

### **Combustible alterno.**

Combustible derivado de una mezcla controlada de varias corrientes de desechos, líquidos, sólidos y/o lodos, incluyendo desechos peligrosos, con poder calorífico susceptible de ser recuperado y que es elaborado por una planta formuladora autorizada por el ministerio o recibido directamente en la planta del proceso de clinker de acuerdo a sus posibilidades de pre-procesamiento. Se excluyen en su composición los siguientes desechos: desechos electrónicos, baterías enteras, desechos

biológicos e infecciosos, minerales ácidos, materiales corrosivos y/o explosivos, asbestos, recipientes a presión, desechos radiactivos, PCBs y desechos que lo contenga, y desechos municipales no clasificados.

### **Combustible de recuperación.**

Aquellos materiales o desechos con poder calorífico superior a los 15 megajoules por kilogramo (15 MJ/kg) como, de manera enunciativa mas no limitativa, aceites y grasas lubricantes gastados, textiles impregnados con los mismos, y otros desechos clasificados por la normatividad ambiental vigente como no peligrosos, que no requieren formulación.

### **Combustible tradicional.**

Son los combustibles fósiles como el gas natural y el carbón mineral, los derivados del petróleo como gas licuado de petróleo (gas LP), gasolina, diésel, bunker y coque.

### **Combustible y materias primas alternas (AFR, por sus siglas en inglés).**

Se refiere a los desechos materiales usados para el coprocesamiento. Estos desechos incluyen típicamente a los plásticos y papel/cartón provenientes de actividades comerciales e industriales (ejemplo, desechos de empaque o rechazos de manufactura), llantas gastadas, desechos de biomasa (paja, desechos de comida, lodos deshidratados), desechos de textiles, desechos del desmantelamiento de automóviles, desechos peligroso industriales tales como aceite gastado, lodos industriales, materiales impregnados con sustancias peligrosas, solventes

gastados, pesticidas, medicinas, químicos y farmacéuticos caducos, siempre y cuando el proceso lo permita y cumpla la normativa.

### **Desechos.**

Son las sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente.

### **Desechos peligrosos.**

Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

### **Emisión.**

La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

### **Equipo de tratamiento de emisiones.**

Dispositivo de tratamiento operado al final de los equipos de proceso y cuyo propósito es reducir al mínimo la emisión de partículas y gases de combustión, incluido los COVs.

### **Generación.**

Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

### **Generador de desechos peligrosos.**

Cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que produzca desechos peligrosos a través de sus actividades productivas. Si la persona es desconocida, será aquella persona que esté en posesión de esos desechos y/o los controle. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa o que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso, para los efectos del presente reglamento, se equipará a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y desechos de producto o sustancia peligrosa.

### **Generación de desechos peligrosos y/o especiales.**

Cantidad de desechos peligrosos y/o especiales originados por una determinada fuente.

### **Gestor o Prestador de Servicios para el manejo de desechos peligrosos y/o Especiales.**

Toda persona natural o jurídica que presta servicios de almacenamiento temporal, transporte y/o eliminación de desechos peligrosos y/o especiales, que haya recibido una autorización o una licencia ambiental para tal efecto.

**Gestión.**

Constituye la planificación, ejecución, verificación y mejora continua de las actividades que involucran las fases de la gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos y/o desechos especiales.

**Licencia ambiental.**

Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente. La autoridad ambiental establecerá el formulario de solicitud de autorización correspondiente al coprocesamiento.

**Material particulado.**

Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales.

**Monitoreo.**

Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

### **Producción más limpia.**

Es la aplicación continúa de una estrategia ambiental preventiva, integrada a procesos, productos, y servicios para incrementar la eficiencia sobre los mismos y reducir los riesgos para el ser humano y el medio ambiente.

### **Reciclaje.**

Proceso mediante el cual desechos peligrosos y/o especiales o materiales presentes en ellos, en su forma original o previa preparación, son transformados para la obtención de materiales y/o energía, los mismos que pueden ser utilizados en la fabricación de nuevos productos. Las principales operaciones involucradas en el reciclaje de desechos peligrosos y especiales serán establecidas bajo acuerdo ministerial por parte de la Autoridad Ambiental Nacional.

### **Sistema de monitoreo de emisiones.**

Equipos y dispositivos que tienen como objetivo medir los niveles de contaminación al aire.

### **3. MARCO LEGAL**

#### **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

##### **TITULO II: DERECHOS**

##### **CAPITULO II: DERECHOS DEL BUEN VIVIR**

##### **SECCIÓN II: AMBIENTE SANO.**

**Art. 14.** Se reconoce el derecho a la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumakkawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la preservación del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 15.** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

# LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

## TÍTULO I

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

**Art. 20.-** Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

## TULAS LIBRO VI: DE LA CALIDAD AMBIENTAL

### REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

#### **Art. 45.- Principios Generales**

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, consentimiento informado previo, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de

impactos negativos, solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, reciclaje y reutilización de desechos, conservación de recursos en general, minimización de desechos, uso de tecnologías más limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

## **ACUERDO MINISTERIAL N° 161**

### **REFORMA AL Libro VI; CALIDAD AMBIENTAL**

#### **TÍTULO V**

#### **REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS**

##### **CAPÍTULO I**

##### **PRINCIPIOS GENERALES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

###### **Sección I**

###### **PRINCIPIOS GENERALES**

**Art. 151.-** Sin perjuicio de los demás principios que rigen en la legislación ambiental aplicable, para la cabal aplicación de este instrumento, tómesese en cuenta los siguientes principios:

**De la cuna a la tumba:** La responsabilidad de los sujetos de control del presente Reglamento, abarca de manera integral, compartida y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias

químicas peligrosas y la gestión adecuada de los desechos peligrosos y especiales desde su generación hasta la disposición final.

**El que contamina paga:** Todo daño al ambiente, además de las sanciones a las que hubiera lugar, implicará la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

**Responsabilidad objetiva:** La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

**De la mejor tecnología disponible:** La gestión de sustancias químicas peligrosas y desechos peligrosos debe realizarse de manera eficiente y efectiva, esto es, con el procedimiento técnico más adecuado, y con el mejor resultado posible.

**Información y Participación Ciudadana:** La participación activa de los ciudadanos es un eje transversal de la gestión de sustancias químicas peligrosas y desechos peligrosos, en consecuencia, el Estado garantizará su acceso a la información sobre los riesgos que dichos materiales generen y las medidas de respuesta frente a emergencias; y velará para que sean consultados previo a cualquier decisión en esta materia que genere riesgo de afectación al ambiente o la salud humana.

**Art. 181.-** Todo generador de desechos peligrosos y especiales es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

- a.** Responder conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;
- h.** Antes de entregar sus desechos peligrosos y/o especiales, el generador deberá demostrar ante la autoridad ambiental competente que no es posible someterlos a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente o por el INEN; en caso de ser necesario se complementará con las normas internacionales aplicables;
- i.** Declarar anualmente ante el Ministerio del Ambiente o Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales. Esta declaración la realizará cada generador por registro otorgado de manera anual. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad Competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. El incumplimiento de esta disposición conllevará la cancelación del registro sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubieren lugar;
- p.** Para generadores que ya cuentan con licencia ambiental de su actividad y que están en capacidad de gestionar sus propios desechos peligrosos y/o especiales, deben actualizar su Plan de Manejo Ambiental a fin de reportar dicha gestión a la autoridad ambiental competente. Las operaciones de transporte de desechos peligrosos y/o sustancias químicas peligrosas, y/o eliminación de

desechos peligrosos y/o especiales que realicen, deben cumplir con los aspectos técnicos y legales establecidos en la normativa ambiental aplicable; en caso de ser necesario se complementará con las normas internacionales aplicables.

## **Sección II**

### **GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

#### **Parágrafo II**

#### **DEL ALMACENAMIENTO**

**Art. 187.-** Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por el Ministerio del Ambiente y el INEN, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos o especiales con ciertos materiales.

**Art. 191.-** Los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas

mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

- b.** Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- c.** El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso al personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;
- f.** Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;
- g.** Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;
- h.** Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- i.** Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

- j. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm<sup>2</sup> durante 15 minutos;
- k. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;

## **Sección II**

### **GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

#### **Parágrafo V**

#### **SISTEMAS DE ELIMINACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O DESECHOS ESPECIALES**

**Art. 230.-** Las sistemas de eliminación y disposición final de desechos peligrosos y/o especiales serán establecidas por la autoridad ambiental nacional mediante acuerdo ministerial.

**Art. 231.-** Cualquier tecnología o procedimiento de eliminación o disposición final de desechos peligrosos o especiales deben ser autorizados por el Ministerio del Ambiente.

**Art. 232.-** Los únicos sitios en los cuales está permitido el vertido de desechos peligrosos, bajo condiciones técnicamente controladas, son aquellos que cuentan con la licencia ambiental emitida por la autoridad ambiental nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, y para el efecto deberán cumplir con la normativa técnica emitida mediante acuerdo ministerial.

**Art. 239.-** Las instalaciones de eliminación y/o disposición final de desechos peligrosos o especiales deben cumplir los siguientes lineamientos básicos de ubicación:

- a. No debe ubicarse en zonas que existan fallas geológicas activas o que estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos o estén afectadas por actividad volcánica;
- b. No debe ser construida en zonas con riesgo de inundación;
- c. No debe estar ubicado dentro del radio urbano a menos que la zonificación u otro instrumento de ordenamiento territorial lo permita;
- d. No deben estar ubicados en sitios que puedan afectar aguas superficiales y/o subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable, al riego o a la recreación;
- e. No deben ubicarse en suelos saturados, tales como riberas húmedas o el borde costero, a menos que el proyecto contemple un adecuado sistema de impermeabilización y una modificación permanente del flujo subterráneo que asegure que su nivel se mantendrá bajo 3 metros del sistema de impermeabilización;
- f. Cumplir con las normativas ambientales y de uso y ocupación del suelo emitidas a nivel seccional.

**Art. 241.-** La operación de toda instalación que involucra sistemas de eliminación y/o disposición final de desechos peligrosos o especiales debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- a. La recepción de los desechos solo podrá hacerse cuando se asegure que los mismos pueden ser manejados en la instalación, de acuerdo al alcance definido en la licencia ambiental otorgada;
- b. Mantener un registro de desechos ingresados, en el que debe constar al menos: la identificación del generador, la identificación del desecho peligroso y/o especial, la cantidad, la fecha de ingreso y eliminación y/o disposición final, las características de peligrosidad del desecho, la ubicación del sitio de almacenamiento, identificación del sistema de eliminación y/o disposición final aplicada, cantidades y disposición de desechos procedentes del tratamiento y su transferencia a otra instalación de eliminación de ser el caso;

**Art. 243.-** Para el reciclaje de desechos peligrosos y/o especiales, los generadores deben clasificar sus desechos en depósitos identificados bajo las normas técnicas aplicables que sobre el tema emita el MAE o el INEN; en caso de ser necesario se complementará con normativa internacionalmente aceptada.

## **CAPÍTULO V**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

**DÉCIMO TERCERA.** Para la aplicación de la regulación ambiental a los generadores y prestadores de servicio (gestores) para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales, además de lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental, las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable deberán incluir los lineamientos, normas y criterios técnico-legales que el Ministerio del Ambiente emita para el efecto; en caso de ser necesario se complementará con normas

internacionales aplicables en el país.

## **LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de  
Septiembre del 2004.**

### **CAPITULO I: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

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

## **CAPÍTULO II**

### **2. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **2.1 MÉTODO**

El método utilizado para el proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados es el MÉTODO INDUCTIVO, el mismo que mediante la observación del uso de combustibles alternos en un horno cementero, permitió obtener información más precisa sobre los impactos ambientales que pueden generarse por el uso del aceite usado como combustible alternativo en un horno de laminación de acero y así, plantear un plan de manejo de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

#### **2.2 DIAGNÓSTICO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO DE COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS**

En éste capítulo se recopiló la información bibliográfica y de campo de la zona de influencia directa del Proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos usados, para determinar la situación actual de los componentes físicos; climatología, meteorología, geomorfología e

hidrología y los componentes bióticos; flora, fauna y medio socio – económico, antes de ser implementado el proyecto.

**Tabla 2.**Ficha informativa.

<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>			Empresa NOVACERO S.A.	
<b>DIRECCIÓN</b>			Panamericana Norte Km. 16	
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO (UTM)</b>			<b>LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO</b>	
<b>PUNTOS</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>Provincia:</b>	Cotopaxi
	<b>X</b>	<b>Y</b>		
1	766633	9913489	<b>Cantón:</b>	Latacunga
2	766633	9913491	<b>Parroquia:</b>	Tanicuchí
3	766621	9913492	<b>Localidad:</b>	Lasso
4	766619	9913490		
5	766621	9913488		

**Fuente:** Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

### **2.2.1 Medio Físico.**

Para la determinación de la climatología y meteorología del sector, se obtuvo información de la estación meteorológica más cercana al área de influencia del proyecto, la misma que se encuentra en el sector de Rumipamba – Salcedo del Instituto Ecuatoriano de Meteorología e Hidrología (INAMHI), se solicitó los datos correspondientes a los últimos 6 meses del año en curso, para la validación real de los cambios que puedan generarse por la implementación del proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados.

### **2.2.1.1 Determinación de la Calidad de Aire.**

Para la determinación de la calidad de aire en la zona de estudio, no existen datos al respecto, y para fines de este estudio, en el mes de abril del año en curso, se efectuó mediciones de calidad de aire fuera de las instalaciones de la Planta Lasso, monitoreo que fue realizado por la empresa AMBIGEST, Gestión Ambiental. Los instrumentos y métodos de ensayos que se utilizaron para el muestreo de los contaminantes del aire son los que establece exactamente el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), Libro VI, Anexo 4; Norma de Calidad de Aire, art. 4.1.4, tales como los detectores de Ultra Violeta, Infra Rojo, Atenuación Beta y Quimioluminiscencia.

Las mediciones se realizaron en 2 puntos:

- Lindero Norte (410 metros de las fuentes fijas en operación)
  
- Lindero Sur (50 metros de las fuentes fijas en operación)

Los parámetros determinados en el sitio fueron: Monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), material particulado menor a 10 micrones (PM<sub>10</sub>), material particulado menor a 2.5 micrones y material particulado sedimentable.

### **2.2.1.2 Determinación de la Calidad de Ruido Ambiental.**

Las mediciones de ruido se realizaron en los exteriores de la Planta Industrial Lasso, el monitoreo fue realizado los días 25 y 26 del abril,

según lo estipulado en la legislación ambiental vigente TULAS, Tabla 1, Libro VI Anexo 5, muestreo realizado por la empresa IPGM, Servicios Ambientales.

El monitoreo se realizó en el límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o terreno dentro del cual se encuentran alojada las fuentes a ser evaluadas, se escogieron 4 puntos de medición en el sector externo al lindero, los puntos monitoreados son los siguientes:

- R1: Frente a Panamericana Norte
- R2: Lindero Residencial Panavial
- R3: Lindero con Vías del Tren
- R4: Lindero Indulac

La metodología empleada para la medición de ruido, siguió lo establecido en el procedimiento interno de la empresa contratada para el servicio, PE/IPGM/01 MEDICIÓN DE RUIDO EN EXTERIORES DE FUENTES FIJAS.

Previo a la realización del monitoreo se verificó el equipo con un calibrador en dos puntos; 94dB y 114 dB, para evitar que la medición registre valores erróneos y problemas en su corrección.

La medición se realizó durante 3 períodos de tiempo de cinco minutos, en los que se obtuvo valores de temperatura, humedad, velocidad del viento, dirección del viento y nubosidad, las mediciones se realizaron en ponderación A y en respuesta lenta Slow.

En todos los puntos de medición, el ruido se evaluó como fluctuante, porque la empresa trabaja las 24 horas del día, impidiendo realizar medición de ruido de fondo, obteniendo resultados de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente, en cada punto de medición, sin aplicar las correcciones debidas al ruido de fondo, según lo mencionado en el Anexo 5, Libro VI, TULAS.

El instrumental utilizado para la realización del monitoreo de ruido es el que se presenta a continuación:

**Tabla 3.** Instrumental para monitoreo de ruido.

EQUIPO	MARCA	SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
Sonómetro Integrador Tipo 2, 407780	EXTECH	H079773	2011 – 09 – 30
Calibrador Acústico 407766(94dB y 114 dB)	EXTECH	Z175580	2011 – 09 – 29
Termohigrómetro Electrónico	BOECO	646-1	2011 – 10 – 27
Anenómetro	LUTRON ELECTRÓNIC	68961	2012 – 03 – 23
Navegador GPS RINO 110	GARMIN	145-00515-XX	
Pantalla antiviento			
Trípode			
Veleta			
Flexómetro			

**Fuente:** Instrumental; Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

La clasificación de la Zona según el Uso de Suelo para la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso es de ZONA INDUSTRIAL, cuyo Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq) permitido para el horario diurno es de 70 dBA y para horario nocturno es de 65 dBA, según la

Tabla 1, Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo, del Anexo 5, Libro VI, TULAS.

### **2.2.1.3 Determinación de la Calidad de Agua Superficial y Subterránea.**

El río más cercano a las instalaciones de NOVACERO S.A. es el río Cutuchi, mismo que se encuentra a unos 200 metros al este de la planta Lasso; sin embargo, a 50 metros del área de estudio circunda una acequia que no drena hacia el referido cuerpo hídrico. Por lo tanto, para la determinación de la calidad de agua superficial que posee el área de influencia del proyecto, en el mes de abril se realizó un muestreo elaborado por la empresa HAVOC, Laboratorios Analíticos, de la acequia que circunda el área de estudio, tanto aguas arriba como aguas abajo.

- M1: Aguas arriba garita
  
- M2: Aguas abajo garita

Para determinar los parámetros a ser analizados dentro de las muestras colectadas, se tomaron en cuenta las características de los insumos y materias primas, necesarios para el desarrollo de las actividades productivas de la empresa NOVACERO S.A., y de las actividades referentes al Proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados.

**Tabla 4.** Características de los insumos y materias primas.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
pH	Referencial
Zinc	Materia Prima (Palanquilla de acero)
Níquel	Materia Prima (Palanquilla de acero)
Cromo Total	Aceite usado
Hierro total	Materia Prima (Palanquilla de acero)

Hidrocarburos Totales de petróleo	Combustibles, hidrocarburos usados
Temperatura	Aguas de enfriamiento
Oxígeno Disuelto	Aguas de enfriamiento
Aceites y grasas	Aceites y lubricantes usados.

**Fuente:** Instrumental; Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

En lo que respecta a aguas subterráneas, Taco y Galárraga (2000) señalan que el área de influencia de este acuífero (perteneciente a la cuenca del río Cutuchi) no cuenta con una precipitación suficiente para recolectar suficiente agua superficial que sirva de fuentes de abastecimiento a los centros poblados y a las industrias, que en muchos de los casos necesitan cantidades importantes del líquido vital, pero el nivel freático predominante en la zona oscila entre 1.50 a 2.00 metros de profundidad.

Por lo expuesto, dichos autores señalan que el agua subterránea llega a ser la única fuente segura de agua, cabe recalcar que para su consumo la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso, obtuvo la concesión de agua desde el año 2007, de los pozos someros que se encuentran en el predio San León y San Adolfo, pertenecientes a la empresa, para uso doméstico de 200 personas y uso industrial.

Para uso doméstico del agua subterránea la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso, instaló una Planta de Tratamiento de Agua Potable.

#### ***2.2.1.4 Determinación de la Calidad de Suelo.***

Para la interpretación de la calidad de suelo que será intervenido por el proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, se compiló información de campo, determinando que el área en donde se ubica el Horno de Laminación del Tren 1, lugar para la implementación del proyecto, no se encuentra pavimentado en su totalidad en las áreas de descarga de combustible y chimenea, lo cual conlleva e incrementa el riesgo de contaminación de los suelos debido a derrames accidentales en la recepción de los combustibles tradicionales y del combustible alterno.

#### ***2.2.1.5 Determinación de la Geomorfología Regional y Local.***

Para la determinación de la geomorfología, se recopiló información bibliográfica, tomando en cuenta el Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación del Horno de Fundición de Chatarra Metálica Ferrosa de la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso y de otras fuentes bibliográficas como la de Bristol.

En la que se pudo concluir que el proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, al encontrarse dentro de las instalaciones de la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso, se encuentra sobre depósitos laháricos, producto de los flujos de lodo ocurridos durante las últimas erupciones del volcán Cotopaxi.

### **2.2.1.6 Determinación de Riesgos Naturales en el Área de Influencia del Proyecto.**

Por la determinación de la geomorfología de la zona, el mayor riesgo al que el proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados está expuesto, es el Riesgo Volcánico, por lo que se solicitó información al Instituto de Geofísica de la Escuela Politécnica Nacional, en el que en su Mapa regional de Peligros Volcánicos Potenciales del Volcán Cotopaxi Zona Sur, se identifica a la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso y el proyecto en mención, se encuentra en una zona de peligro, ya que se tiene un alta probabilidad de ser afectada por los flujos de lodos y lahares en caso de una erupción moderada a grave.

### **2.2.2 Medio Biótico.**

Para la determinación del medio biótico en la zona de influencia del proyecto, se obtuvo información bibliográfica, según Sierra (1999), se determina a nivel regional que el proyecto a instalarse en NOVACERO S.A., Planta Lasso, se encuentra en la Subregión Norte y Centro, con una formación vegetal MatorralHúmedo Montano de los Valles Interandinos. Valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. y se caracteriza por una cobertura vegetal casi totalmente destruida y reemplazada por cultivos, pastizales o por bosques de Eucalyptus globulus (eucalipto). La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector (Sierra, 1999).

La composición florística de estos matorrales o pequeños remanentes de bosque puede variar entre las localidades, dependiendo del grado de humedad y tipo de suelo.

Acorde a lo indicado en la descripción a nivel regional, NOVACERO S.A., Planta Lasso, se encuentra en un sector rural con alta intervención de tipo antrópico, donde los usos industriales, comerciales, turísticos y las plantaciones forestales o “cercas vivas” han reemplazado las formaciones vegetales naturales.

El terreno donde actualmente se asienta la Planta Lasso carece de cubierta vegetal nativa. Las muestras de vegetación existente corresponden únicamente a los ejemplares arbóreos-arbustivos de especies introducidas, que forman parte de las áreas verdes. Adicionalmente, los terrenos adyacentes, adquiridos por NOVACERO S.A., como zona de amortiguamiento, están cubiertos por vegetación herbácea.

Las especies arbóreas registradas como parte de las áreas verdes son básicamente coníferas y *Eucalyptus globulus* (eucalipto); sin embargo, se ha implementado un plan de reforestación en la zona de amortiguamiento.

Además, se realizó inventarios de flora estableciendo dos puntos de muestreo, cada muestra consta de seis (6) unidades muestrales o transectos de 50 x 2 metros ubicados en línea continua. En el recorrido de los transectos se procede a coleccionar muestras de especies para identificarlas taxonómicamente.

En cuanto a fauna se determinó un área adecuada, tomando en cuenta los corredores biológicos y senderos ya existentes a fin de causar el menor impacto ambiental. Adicionalmente se emplearon pequeñas entrevistas a los pobladores del lugar para la obtención de información concerniente a los animales presentes en la zona.

Tomando en cuenta que la distribución geográfica de las especies animales (zoogeografía) está en estrecha relación con las zonas bioclimáticas (zonas de vida) y formaciones vegetales, las cuales dependen a su vez de diversos factores físicos tales como el gradiente altitudinal, suelos y climatología principalmente. Por lo expuesto, al igual que en el caso de las formaciones vegetales, también existe una organización de zonas devida para la fauna.

### ***2.2.3 Medio Socioeconómico.***

Para la descripción del medio socioeconómico, se ha tomado en cuenta datos de la parroquia Tanicuchí en donde se encuentra el proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos usados y del cantón Latacunga, referente al Censo Poblacional del 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Los puntos más relevantes de investigación para la determinación del medio socioeconómico fueron; población, educación, vivienda y servicios básicos, salud, empleo y niveles de pobreza, información obtenida mediante la página web del INEC e información de los centros zonales del mismo instituto. Los datos referentes a salud fueron suministrados por los Subcentros de Salud correspondientes a la parroquia Tanicuchí.

## **2.3 Descripción Del Proyecto De Coprocesamiento De Hidrocarburos Usados**

Para la descripción del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, se tomó en cuenta las directrices de la Ley de Gestión Ambiental.

Para lo cual se determinó como primer punto la situación actual y el manejo de los hidrocarburos usados en las instalaciones de Planta Lasso y a partir de lo mencionado las necesidades técnicas.

### ***2.3.1 Determinación de la Situación Actual de los Aceites Usados en NOVACERO S.A., Planta LASSO.***

Actualmente, los hidrocarburos usados que se generan en las áreas de mantenimiento del Horno de Fundición de Acero, Trenes de Laminación y Mantenimiento de Maquinaria Pesada de la Planta Lasso son registrados y dispuestos a Gestores ambientales acreditados por el Ministerio del Ambiente, para que sean tratados mediante el proceso de incineración, reduciendo así su valor energético y la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos de bajo costo.

Según los datos de generación de hidrocarburos registrados en el formato MT-GD.02.01, se determina que el promedio de generación mensual de aceites usados es de 300 galones, los mismos que son recuperados 90 galones como parte de combustible alterno y enviados 210 galones a un gestor ambiental, representando así un costo operacional por su gestión.

En la siguiente TABLA se determina la Gestión de Aceites Usados correspondiente al año 2011.

**TABLA 5:**Gestión de Aceites Usados NOVACERO S.A, Planta Lasso.

<b>GESTIÓN DE ACEITES USADOS</b>				
<b>CODIGO</b>	<b>MES</b>	<b>GENERACION Gal.</b>	<b>ENVIADO Gal.</b>	<b>GESTIONADO Gal.</b>
<b>DP-18.2.1</b>	<b>ENERO</b>	478	0	80,5
	<b>FEBRERO</b>	185	413,5	75
	<b>MARZO</b>	397	0	90
	<b>ABRIL</b>	67	507,31	70,3
	<b>MAYO</b>	185	0	110
	<b>JUNIO</b>	445	220	86,2
	<b>JULIO</b>	55	286	55
	<b>AGOSTO</b>	250	0	87,5
	<b>SEPTIEMBRE</b>	65	616,1	151
	<b>OCTUBRE</b>	240	0	75
	<b>NOVIEMBRE</b>	730	0	85
	<b>DICIEMBRE</b>	486	486,8	87,8
		<b>3583</b>	<b>2529,71</b>	<b>1053,3</b>

**Fuente:** Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

### ***2.3.2 Determinación de la Situación Actual de los Aceites Usados en la Ciudad de Latacunga.***

Para la determinación de la situación actual de los aceites usados en la ciudad de Latacunga, se realizó una visita a las fuentes generadoras de hidrocarburos usados, de lo que se concluyó que la generación de aceites usados se ve enmarcada en 4 sectores; zona industrial, mecánicas, lubricadoras y estaciones de servicio, determinando que la eliminación dentro de las mecánicas, lubricadoras y estaciones de servicio no es la correcta, pues son dispuestos con entes que no garantizan su tratamiento bajo las condiciones ambientales seguras, como las bloqueras o si no se manejan dentro de las instalaciones, vertiendo directamente al suelo o fuentes de agua cercanas.

Mientras que en la zona industrial, su gestión ya se ve reflejada por las exigencias impuestas por el Ministerio del Ambiente y el comprometimiento con las Licencia Ambientales obtenidas para su funcionamiento.

Según la investigación realizada se determinó que el hidrocarburo usado que más se genera es el aceite usado, el mismo que las cantidades de generación mensual son de 4452 galones al mes dentro del Sector Industrial y de Servicios de Lubricación, mientras que en el Sector de Servicios de Mantenimiento Automotriz se generan alrededor de 1887 galones al mes.

En total se ha determinado que la generación de aceite usado como un desecho de mantenimientos de equipos y automotores es de 6639 galones al mes, lo que representa que no todo éste desecho se esté gestionando según las normas ambientales vigentes.

### ***2.3.3 Requisitos Técnicos Solicitantes***

El objetivo principal del Coprocesamiento de Hidrocarburos usados en el Horno de Laminación de Palanquilla en NOVACERO S.A., Planta Lasso, es gestionar a los residuos de aceite usado de una manera ambientalmente segura y económicamente viable, en donde se sustituya los combustibles convencionales como el bunker y diesel, por aceite usado, generado por las actividades de mantenimiento y producción diarias de la empresa y de los otros sectores de la ciudad de Latacunga.

Para realizar el coprocesamiento de aceite usado de acuerdo a los requerimientos de la legislación vigente se requiere de los siguientes equipos e instalaciones:

- **RECOLECCIÓN TEMPORAL EN LAS ÁREAS DE GENERACIÓN DE HIDROCARBUROS USADOS**
- **RECEPCIÓN DE LOS HIDROCARBUROS USADOS**
- **ZONA DE DESCARGA DE ACEITE USADO**
- **TANQUE DE ALMACENAMIENTO**
- **DIQUE O MURO DE CONTENCIÓN**
- **ALIMENTACIÓN DEL COMBUSTIBLE AL HORNO**
- **CONTROL DE COMBUSTIÓN**
- **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE GASES**
- **SISTEMA DE MONITOREO DE GASES**
- **HORNO DE LAMINACIÓN DE PALANQUILLA**

## **2.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### ***2.4.1 Identificación de los Impactos Ambientales.***

Para la identificación de los impactos tanto positivos como negativos que se producirán en las fases de: construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto para el coprocesamiento de hidrocarburos usados, se consideraron los aspectos más relevantes de cada una de estas fases y se realizó una matriz causa – efecto para cada una de ellas.

La matriz utilizada se basa en la interacción de los aspectos ambientales relevantes o factores, contra las actividades o acciones del proyecto.

Matriz en la que se identifica que factor ataca a la actividad, consecuentemente se sumaron los factores o aspectos correspondientes a cada una de las actividades del proyecto en las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Además, se describió cada impacto identificado en la matriz, para determinar las causas de su generación, para así ser evaluadas.

### ***2.4.2 Evaluación de los Impactos Ambientales.***

Para la evaluación de los Impactos Ambientales se realizó mediante la matriz de Leopold, la cual se basa en una relación de causalidad entre actividades y factores ambientales, para lo cual se identificaron las actividades o acciones que se realizarán durante la fase de operación,

mantenimiento y abandono del proyecto, susceptibles a provocar impactos.

La estructura básica de la matriz es la siguiente: en las filas (eje y) consta de una lista de componentes abióticos, bióticos y antrópicos o antropogénicos potencialmente afectables por la construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

En las columnas (eje x) consta las actividades y acciones generadoras de impactos clasificado en: fase de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las definió de la siguiente manera:

**EXTENSIÓN:** Se refirió al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto.

**DURACIÓN:** Se refirió al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.

**REVERSIBILIDAD:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

**LA MAGNITUD:** del impacto se refirió al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del equipo evaluador,

manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero solo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0,7.5 y 10.0 .

El cálculo del valor de Importancia de cada impacto se realizó utilizando la ecuación:

$$\text{Imp} = \text{We} \times \text{E} + \text{Wd} \times \text{D} + \text{Wr} \times \text{R}$$

Donde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del Impacto Ambiental

E = Valor del Criterio de extensión

We = Peso del criterio de extensión

D = Valor del criterio de duración

Wd = Peso del criterio de duración

R = Valor del criterio de reversibilidad

Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$\text{We} + \text{Wd} + \text{Wr} = 1$$

Para este método se debe definir los valores (fracción entre 0 y 1) para los pesos o factores de ponderación, para lo cual:

$$\text{We} = 0,30$$

$$\text{Wd} = 0,35$$

$$W_r = 0,35$$

La valoración de las características de cada interacción, se realizó en un rango de 1 a 10, siendo evaluados con los siguientes valores y criterios:

**Tabla 6.**Característica de la importancia del impacto ambiental.

CARACTERÍSTICA DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	PUNTUACIÓN				
	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
<b>Extensión</b>	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
<b>Duración</b>	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
<b>Reversibilidad</b>	Completamente reversibles	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible
<b>Magnitud</b>	No hay incidencia	Poco incidencia	Parcialmente incidente	Medianamente incidente	Altísima incidencia

**Fuente:** Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter.

El resultado de esta operación se lo denomina *Valor del Impacto Ambiental (VIA)* y responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental VIA} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag})^{0,5}$$

En virtud a la metodología utilizada un impacto ambiental puede alcanzar un VIA máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario valores mayores a 7 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio siendo estos de carácter negativo, los impactos positivos tienen una única categoría como beneficiosos.

#### **2.4.2.1 Categorización de Impactos Ambientales.**

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se lo realizó en base al Valor del Impacto Ambiental VIA. Se conformó 4 categorías de impactos, que se los puede definir de la siguiente manera:

- Impactos altamente significativos: **Celda en color rojo.** Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor de Impacto es mayor a 7 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- Impactos Significativos: **Celda en color anaranjado.** Son aquellos de carácter negativo cuyo valor del impacto es menor a 7 pero mayor o igual a 4,5; cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- Despreciables: **Celda en color amarillo.** Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con valor de impacto menor a 4,5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de

Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

- Benéficos: **Celda en color verde.** Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

## **CAPITULO III**

### **3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES**

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales que se generarán en las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, se determinó que mediante la interacción de las actividades y los factores ambientales, los componentes ambientales más afectados son:

##### ***3.1.1 Determinación de Impactos Altamente Significativos.***

#### **AIRE**

De acuerdo a la evaluación realizada se determinó que uno de los impactos altamente significativos, corresponde a la aparición del ruido por fuentes contiguas al proyecto, ya que los procesos actuales existentes en la Planta Lasso, como; el horno de fundición y los trenes de laminación siempre se mantienen en operación, generando ruido sobre los 100 dB

(A), por lo que su significancia se presenta durante todas las fases del proyecto.

Además, que a partir de la evaluación se determinó que en la fase de operación durante la recepción del combustible alterno y el uso del combustible en el proceso productivo, se generarán gases de combustión como; material particulado, SOX, NOX, CO2, por las fuentes móviles del lugar y por el funcionamiento mismo del horno de laminación si es que el sistema de tratamiento de gases instalado tuviera alguna falla.

## **SUELO**

Otro impacto altamente significativo determinado por la evaluación, se identifica en el proceso operativo, durante la recepción del combustible alterno, ya que existe una probabilidad alta de que se produzca un derrame que modifique la calidad de suelo existente del área, para lo cual la recepción y almacenamiento del combustible, se realizará según lo que determina la legislación ambiental vigente.

## **AGUA SUBTERRÁNEA**

A partir de los eventuales derrames que se pueden generar durante la recepción del combustible alterno, se evaluó como altamente significativo la modificación de la calidad del agua subterránea, conociendo que en NOVACERO, Planta Lasso, el nivel freático es alto y que los hidrocarburos usados son persistentes y tienen gran capacidad para esparcirse en grandes extensiones de suelo y del agua, si no existe una respuesta rápida ante la emergencia.

## **GENERACIÓN DE DESECHOS ESPECIALES Y/O PELIGROSOS**

Por el tratamiento de los gases de combustión producidos en la ejecución del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, se generará un lodo, que se acumula en la parte interior del decantador, el mismo que puede contener presencia de metales pesados, por lo que su manejo debe ser dispuesto a través de gestores ambientales, determinando éste impacto altamente significativo.

### ***3.1.2 Determinación de los Impactos Significativos.***

#### **AIRE**

A partir de la evaluación realizada, se determinó que uno de los impactos ambientales significativos es el ruido generado por la maquinaria pesada, que se utilizará durante la fase de construcción del proyecto, modificando significativamente el ruido ambiente actual de NOVACERO, Planta Lasso. Además, el uso de maquinaria pesada durante la fase de construcción y montaje de los equipos, para el proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, generará gases de combustión que afectarán la calidad de aire existente, sumando también la generación de material particulado que se formará por las actividades de excavación de suelos para la construcción de las áreas de coprocesamiento y los sistemas auxiliares del proyecto.

#### **SUELO**

Por la utilización de maquinaria pesada para la construcción del proyecto y el montaje de las estructuras, mediante la evaluación se determinó

como impacto significativo los derrames eventuales de hidrocarburo, generando además modificaciones en la calidad de suelo y cambios puntuales en la calidad de agua subterránea, por las infiltraciones de los hidrocarburos, si no se tiene una respuesta inmediata ante éste riesgo. Además, se determinó como significativo a la alteración de las redes de drenaje por las excavaciones que se realizarán para la construcción del proyecto.

## **FLORA**

Al encontrarse el proyecto cerca de áreas verdes, se prevé que en la fase de construcción y abandono de las instalaciones, por el uso de maquinaria y la disposición inadecuada de los desalijos generados, se alteren los árboles y plantas que se encuentran en el área de influencia, además por los eventuales derrames que se puedan presentar al momento de la descarga del combustible y vayan dirigidos hacia las áreas verdes, obteniendo según la evaluación un impacto significativo.

## **SOCIO – ECONÓMICO**

Por la construcción del proyecto, en las actividades de excavación y montaje de equipos, se generará levantamiento de polvo, que afectará al personal que actualmente labora cerca del área de influencia del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados.

Además, por la evaluación realizada se determinó como impacto significativo positivo, la generación de empleo, ya que desde el momento de la construcción del proyecto se acogerá a personal externo para la ejecución del mismo.

Cabe recalcar que a partir del arranque del proyecto de coprocesamiento, se atribuye a nivel local, que el manejo de hidrocarburos usados en los generadores; industrias, estaciones de servicios y mecánicas, mejorará significativamente.

## **DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y PELIGROSOS**

En la fase de construcción de la zona de almacenamiento y recepción de los AFR y en montaje de los sistemas auxiliares, se generará todo tipo de desechos tanto peligrosos como no peligrosos, dando como resultado un impacto significativo, ya que por sus características se deberán manejar con gestores calificados, para que garanticen la disposición correcta de los mismos, además por la variedad de los desechos a generarse en todas las fases y las personas que laborarán en los mismos, se corre el riesgo de un manejo inadecuado de los mismos.

### ***3.1.3 Determinación de Impactos Despreciables.***

#### **AIRE**

Según la evaluación realizada, se determinó como impactos despreciables, la generación de material particulado durante la excavación del suelo, en la etapa de construcción, se determinó como despreciable por la ligera aparición de polvo en ésta actividad. Así como la generación de ruido a partir de la maquinaria pesada, que ayudará a instalar los diferentes sistemas para el coprocesamiento de hidrocarburos usados, pero que se encuentran bajo los 85 dB que solicita la norma vigente (TULAS).

Las emisiones generadas desde fuentes móviles de combustión, es decir; por la provisional presencia de la maquinaria pesada que realizará las actividades de levantamiento de cargas, en la instalación del tanque para almacenamiento del combustible alterno, generarán un impacto despreciable.

## **SUELO**

La remoción del suelo para la construcción del dique de contención, se determinó como impacto despreciable, debido a que el suelo se ubicará como material de relleno en la misma construcción o construcciones contiguas.

Además, por la presencia de la maquinaria pesada en la fase de construcción, se pueden generar fugas de aceite o líquidos hidráulicos mínimos y por la alimentación al horno del combustible alterno, podrían afectar el material vegetativo cercano, pero previo a la contratación se realizan inspecciones de valoración para ingreso a las instalaciones, reduciendo el impacto a despreciable, asimismo con la construcción de la zona de descarga, con piso pavimentado e impermeabilizado, el impacto bajo.

## **SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA**

En la fase de producción puede generarse riesgos a la salud por el contacto directo de los hidrocarburos usados y por la generación de gases de combustión, pero con la implementación de la Unidad SySo y el uso de los equipos de protección adecuados para cada actividad, se ha evaluado como un impacto despreciable.

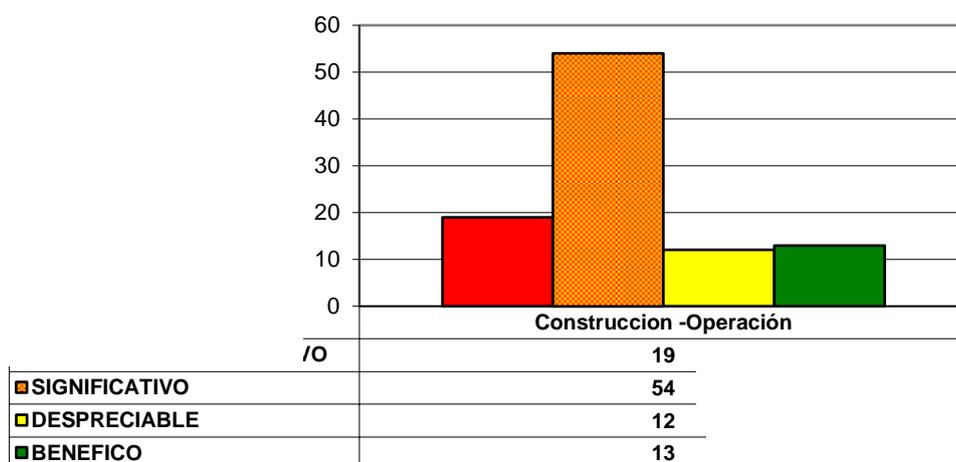
### 3.1.4 Determinación de los Impactos Beneficiosos.

Como impacto beneficioso se ha determinado a la generación de empleo, ya que en las fases de construcción, ejecución y mantenimiento del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, se requerirá de más personal, tanto como contratistas como personal de planta.

Además, con la ejecución del proyecto se reducirá los gastos por envío a gestor ambiental, que actualmente se paga por kilo de aceite usado tratado, alrededor de USD \$ 0.60, y al mes se genera 2500 galones aproximadamente, lo que se traduce a 2700 kg. de desecho enviado para su incineración, representando aproximadamente un gasto de USD \$ 1620,00, más USD \$ 350.00 por transporte. Presupuesto que puede servir para forestación o mejoras de instalaciones para los empleados.

En el siguiente gráfico se puede observar el número y porcentaje de los impactos evaluados:

**GRÁFICO 1.** Impactos Evaluados.



**Fuente:** Empresa NOVACERO S.A., Panamericana Norte Km. 16. Planta Lasso.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

### ***3.1.4 Determinación del Plan de Manejo Ambiental a Implementar.***

Para la determinación del Plan del Manejo Ambiental, se estableció medidas diseñadas con el objetivo de que las actividades que se realicen tanto en la construcción, operación, mantenimiento y como en posible abandono del Proyecto de Coprocesamiento de hidrocarburos usados, se desarrollen de una manera armoniosa con el medio ambiente.

Además, las medidas fueron elaboradas para prevenir, minimizar o disminuir los impactos ambientales que han sido identificados en la evaluación de impacto ambiental, el mismo que podrá ser modificado a nuevas situaciones, requerimientos o puede ser sometido a ajustes determinados por la autoridad competente.

El Plan de Manejo incluirá:

- Plan de prevención y Mitigación de Impactos.
- Plan de Manejo de Desechos.
- Plan de Contingencias y Riesgos
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Plan de Educación y Capacitación
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Abandono

#### ***3.1.4.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.***

Establece las acciones tendientes a prevenir y minimizar los impactos negativos identificados en la evaluación de impactos ambientales.

#### ***3.1.4.2 Plan de Manejo de Desechos.***

Detalla las medidas a aplicarse para tratar y disponer adecuadamente los desechos producidos durante las operaciones construcción operación y abandono.

#### ***3.1.4.3 Plan de Contingencias y Riesgos.***

En el cual se detallan las acciones y actividades para enfrentar eventuales accidentes y emergencias durante las actividades de construcción de infraestructura civil.

#### ***3.1.4.4 Plan de Capacitación.***

Corresponde un sistema de capacitación hacia el personal propio y de empresas contratistas, sobre elementos de gestión ambiental con el fin de desarrollar una actividad acorde a los mejores estándares ambientales y de seguridad.

#### **3.1.4.5 Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.**

Considera las principales normas establecidas por el Sistema de Riesgos de Trabajo y el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional de NOVACERO S.A., para preservar la salud y seguridad de sus empleados y prestadores de servicios complementarios.

#### **3.1.4.6 Plan de Relaciones Comunitarias.**

Se detallan las principales estrategias de manejo comunitario que serán aplicadas por el Departamento del Sistema de Gestión Integrado, según los lineamientos establecidos del Departamento de Responsabilidad Social Empresarial, con las comunidades del área de influencia del proyecto.

Como herramienta de control del cumplimiento de las acciones propuestas en el PMA, se incluyó el Plan de Monitoreo y Seguimiento.

#### **3.1.4.7 Procedimientos, Registros y Control.**

NOVACERO S.A., cuenta con el departamento del Sistema de Gestión Integrado (SGI), el departamento será responsable de llevar a cabo la implementación del presente plan, crear registros que evidencien el cumplimiento del mismo y controlar que en el área se efectúe las actividades correspondientes, para dar cumplimiento a las fechas e itinerarios establecidos.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES.**

Para la obtención de la licencia ambiental como gestores en coprocesamiento de hidrocarburos usados, bajo la perspectiva legal y ambiental, concluyo que es un instrumento que beneficia a la empresa, otorgándole mayor competitividad, respondiendo a las tendencias nacionales e internacionales que emergen en cuanto a normas y estándares ambientales.

En base a la evaluación de impacto ambiental realizado, concluyo que el uso de aceites usados como combustible alternativo, del mismo modo que en una empresa cementera, es una sustitución rentable de los recursos naturales, además es una solución correcta y segura para el tratamiento de los desechos generados internamente.

De acuerdo a lo que se establece en el Plan de Manejo Ambiental, concluyo que es la manera más idónea para demostrar el cumplimiento con la legislación vigente y el compromiso de NOVACERO con la gestión integral de todos sus desechos industriales.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Para la obtención de la licencia ambiental recomiendo que se cumplan los lineamientos que exige el Ministerio del Ambiente, con el objetivo de evitar sanciones posteriores y tiempos extensos en tramitación.

En la elaboración de Planes de Manejo Ambiental, recomiendo que sean elaborados en base a la realidad de las empresas y que busquen acciones de prevención y mitigación de los efectos de los componentes ambientales sobre la integridad y la estabilidad de los proyectos.

Recomiendo que se promueva la investigación en el sector privado, para que se desarrolle técnicas y conocimientos respecto a alternativas en la gestión de desechos y comprometer al sector público a aplicar y mantener las normas de los reglamentos ambientales.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE. Contaminación ambiental por aceite usado. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.eea.dk>).
- AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE EEUU. (9).
- ALBARRACIN, Pedro. (8).
- BUILES, Santiago. 2005. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Aceites usados. España. Págs. 35 – 42. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.fichastematicas.pdf>).
- DIRECCION GRAL. DE GESTION INTEGRAL DE MATERIALES Y ACCIONES RIESGOSAS. 2009. México. Consultado 18 de junio del 2014. Disponible en: [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx).
- Etapa Cuenca. 2009. Gestión de Aceites usados. Ecuador. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.etapa.net.ec/gestión-ambiental/default.aspx>).
- FIGEMPA, Universidad Central del Ecuador. (12).
- GONZÁLEZ, Feliciano. 2007. Aceite usado. Ecuador. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.aeisa.org.ec/aceites-usados.htm>).

- HOLCIM, Colombia. (28).
  
- HOLCIM GROUP SUPPORT LTD. (28).
  
- Holcim, Gtz. 2006. Guía para el coprocesamiento de residuos en la producción de cemento.
  
- Holcim. Soporte Técnico para el coprocesamiento de residuos peligrosos.
  
- INCAUGURAT, María. (7).
  
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DE COLOMBIA. (17).
  
- Causas y Consecuencias de la Contaminación por Hidrocarburos. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.tesis.bioetica.org/des13-1.htm>).
  
- OCAMPO, Daniel. (21).
  
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS – ONU. (10).
  
- ORTEGA, Ignacio. SENER Grupo de Ingeniería. Área de Energía y Medio Ambiente. Regeneración de Aceites Usados.

- PANTOJA, José Luis y MORENO, Pilar. ¿Qué se hace en España con los aceites usados? En: Ingeniería Química. Enero 1995, p. 114. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos14/historiaingenieria/historiaingenieria.shtml>).
  
- PATIÑO, Luis. 2000. Incineración de residuos industriales en hornos de la industria de cemento. Argentina. Consultado 18 de junio del 2014. (Disponible en: <http://www.ingenieroambiental.com/htm>).
  
- Telergia. Biodegradación de Aceites Usados. Consultado 18 de junio del 2014 (Disponible en: [http://www.biodegradacion\\_aceites\\_usados2.html](http://www.biodegradacion_aceites_usados2.html)).
  
- URCELAY, Carlos. 2006. Utilización de Combustibles Alternativos en las Fábricas de cemento.
  
- Universidad Central del Ecuador. FIGEMPA. Manejo Ambientalmente adecuado de los desechos aceitosos en el Ecuador. Págs. 7, 10, 11.

## **6. ANEXO**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS NOVACERO S.A., PLANTA LASSO**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. UBICACIÓN**

##### **2.1 Lugar de estudio**

Esta investigación se realizó en la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso.

##### **2.2 Ubicación Territorial**

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Tanicuchí

Sector: Lasso

### **3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (LÍNEA BASE)**

La línea base se realizó para determinar la situación actual de los componentes antes de ser implementado el proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados (Aceite Usado), en NOVACERO S.A., Planta Lasso, ubicado en la provincia de Cotopaxi cantón Latacunga, parroquia Tanicuchí, sector Lasso.

#### **3.1 MEDIO FÍSICO**

##### **3.1.1 CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA**

###### **a. Temperatura**

De acuerdo con los datos meteorológicos disponibles, proveniente de la Estación Agrometeorológica de Rumipamba – Salcedo (2009 – 2010) del Instituto Ecuatoriano de Meteorología e Hidrología (INAMHI), la temperatura promedio en el área de influencia del proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, oscilan entre los **14° C**, observándose que las temperaturas más bajas se registran entre los meses de junio y septiembre. El resto del año las temperaturas promedio son iguales o superiores a 14° C.

###### **b. Precipitación**

La precipitación total anual promedio en el área de Latacunga y Rumipamba – Salcedoes de 219 mm (inferior a 250 mm). De acuerdo a las temperaturas más bajas registradas en los meses de junio a septiembre, se muestra que tan solo en el mes de agosto coincide con una precipitación baja de 12.8 mm, mientras que en los otros meses de bajas temperaturas las precipitaciones mensuales están entre 40.9 mm y 70.7 mm.

La más baja precipitación se registra en el mes de enero con 2.8 mm. Las precipitaciones más pronunciadas se encuentren en los meses de abril con 101 mm, noviembre 99.9 mm y diciembre 81.0 mm. Los restantes meses del año presentan valores mensuales entre 27.3 mm y 42.6 mm.

Dicha información se resume en la TABLA 1.

**TABLA 1.** Temperatura Y Pluviosidad En Latacunga, Provincia De Cotopaxi.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMP (°C)	14.6	15.4	15.2	15.2	15.1	13.5	13.4	12.6	13.3	14.8	14.5	14.0
PREC (mm)	2.8	27.3	36.2	101.3	42.6	40.9	70.7	12.8	41.2	40.8	99.9	81.0

**FUENTE:** INAMHI

### **c. Dirección y Velocidad de Viento**

Respecto a la dirección y velocidad de viento en el área de estudio, la Estación Rumipamba– Salcedo proporciona información que corresponde

a los promedios mensuales de velocidad del viento (m/seg), así como a la dirección predominante para los años 2009 y 2010.

De acuerdo con la información obtenida, la época del año con mayores velocidades del viento (valores generalmente comprendidos entre 2.7 y 3.0 m/s) corresponde a los meses de julio, agosto y septiembre, coincidiendo en el mes de agosto con la presencia de bajas precipitaciones. El resto del año los valores promedio de velocidad se mantienen entre los 2.0 m/s y 2.5 m/s.

La dirección del viento predominante es Sur y Sureste, presentándose ocasionalmente vientos provenientes del Noroeste, Norte y Oeste, aunque estas variaciones se dan en el mes de enero. Esta información se detalla en la TABLA 2.

**TABLA 2.** Datos Meteorológicos de dirección y velocidad del viento 2009 – 2010.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	2.2	2.3	2.2	1.8	2.4	2.8	3.3	3.5	3.6	2.6	3.0	2.4
2010	2.5	2.3	2.8	2.1	2.1	2.2	2.1	2.3	2.3	2.2	1.5	1.7
MED.	2.4	2.3	2.5	2.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	2.4	2.3	2.1

FUENTE: INAMHI

#### d. Nubosidad

Los datos de Nubosidad proporcionados por el INAMHI en la misma Estación Meteorológica, correspondiente al año 2010 se presentan en la TABLA 3.

**TABLA 3.** Datos de nubosidad del área del proyecto.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	7
<b>CONSIDERANDO:</b>											
<p>0/8 Despejado</p> <p style="text-align: center;">1-4/8 Parcialmente Cubierto</p> <p>5-7/8 Casi Cubierto</p> <p>8/8 Cubierto</p>											
<b>CONCLUSIÓN:</b> Cielo Casi Cubierto											

**FUENTE:** INAMHI

De acuerdo con dicha información los valores promedio de nubosidad existentes en la zona de Rumipamba – Salcedo oscilan entre los 6 y 7 octavos, siendo predominante valores de 6 por lo que se considera un cielo casi cubierto. Al igual que en el resto de parámetros meteorológicos, se observa una variación de dichos valores dependiendo de la época del año; así los niveles más bajos de (6/8) se registran en los meses de julio a septiembre, coincidiendo con la presencia de altas velocidades de viento y bajos niveles de precipitación.

Mientras que en el resto de meses del año se registra la nubosidad de 7/8.

### **3.1.2 CALIDAD DE AIRE**

Para la determinación de la calidad de aire en la zona de estudio, no existen datos al respecto, y para fines de este estudio, al término del mes de noviembre del 2011, se efectuó mediciones de calidad de aire afuera de las instalaciones de la Planta Lasso, monitoreo que fue realizado por la empresa AMBIGEST, Gestión Ambiental.

Los instrumentos y métodos de ensayos que se utilizaron para el muestreo de los contaminantes del aire son los que establece exactamente el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), Libro VI, Anexo 4; Norma de Calidad de Aire, art. 4.1.4, tales como los detectores de Ultra Violeta, Infra Rojo, Atenuación Beta y Quimioluminiscencia.

Las mediciones se realizaron en 2 puntos:

- **Lindero Norte** (410 metros de las fuentes fijas en operación)
- **Lindero Sur** (50 metros de las fuentes fijas en operación)

Los parámetros determinados en el sitio fueron: Monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), material particulado menor a 10 micrones (PM<sub>10</sub>), material particulado menor a 2.5 micrones y material particulado sedimentable. En la TABLA 4 se expone los resultados.

**TABLA 4.** Resultados de monitoreo de calidad de aire.

PARÁMETROS	LÍMITE PERMISIBLE	PUNTOS			
		Sitio 1 NORTE		Sitio 2 SUR	
		Día 1	Día 2	Día 1	Día 2
<i>PM Sedimentable</i>	1 en 30 días	11.0	11.2	10.9	10.9
<i>PM<sub>2.5</sub></i>	50 µg/m <sup>3</sup> en 24 h.	12.5	14.5	22.1	13.7
<i>PM<sub>10</sub></i>	100 µg/m <sup>3</sup> en 24 h.	32.1	28.1	33.6	26.4
<i>Óxidos de nitrógeno</i>	200 µg/m <sup>3</sup> en 1 h.	51	77	52.5	1.7
<i>Dióxido de Azufre</i>	125 µg/m <sup>3</sup> en 24 h.	1.7	1.7	1.7	9.2
<i>Monóxido Carbono</i>	10000 µg/m <sup>3</sup> en 8 h.	527	771	263	47
<i>Oxidantes fotoquímicos O<sub>3</sub></i>	100 µg/m <sup>3</sup> en 8h.	1.3	1.3	1.5	1.3

COORDENADAS UTM	765583 9912642	765288 9912334
-----------------	-------------------	-------------------

**FUENTE: AMBIGEST**

Según los resultados expuestos los parámetros monitoreados están bajo la norma ambiental vigente, por lo que existe condiciones ambientales que pueden favorecer la presencia de aires libres de contaminación.

### **3.1.3 NIVELES DE PRESIÓN SONORA O RUIDO**

Las mediciones de ruido se realizaron en los exteriores de la Planta Industrial, el monitoreo fue realizado el día 27 de octubre del 2011, según lo estipulado en la legislación vigente TULAS, Tabla 1, Libro VI Anexo 5, muestreo realizado por la empresa ABRUS, Ingeniería y Medio Ambiente.

Los puntos monitoreados son los siguientes:

**R1:** Frente a Panamericana Norte

**R2:** Lindero Hostería San Mateo

**R3:** Lindero con Vías del Tren

**R4:** Lindero Indulac

El tipo de medición que se realizó fue Niveles de Presión Sonora Equivalente (NPSeq), en horario diurno y nocturno.

**TABLA 5.** Resultados de monitoreo de niveles de presión sonora.

HORA	LÍMITE PERMISIBLE	PUNTOS			
		P1	P2	P3	P4
6:00am - 20:00pm DIURNO	70 (dB) Zona Industrial	69.4	59.0	54.7	57.7
20:00pm – 6:00am NOCTURNO	65 (dB) Zona Industrial	68.1	58.7	58.2	59.0
COORDENADAS UTM		765.490 9'912.330	765.069 9'911.988	764.8802 9'912.504	765.507 9'912664

**FUENTE:** IPGM, Servicios Ambientales

Todos los puntos en los que se realizó las mediciones de ruido se encontraron dentro de los límites establecidos en la legislación para la Zona Industrial, excepto el Punto 1 (Frente a Panamericana Norte) en horario nocturno, ya que este punto tiene influencia directa debido al alto tráfico vehicular (liviano y pesado) que circula por la vía Panamericana.

### 3.1.4 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

La Cordillera de los Andes constituye una impresionante barrera montañosa de 100 a 120 kilómetros de ancho, con vertientes externas muy abruptas de alrededor de 3.500 a 4.000 metros de desnivel y con dos direcciones predominantes: NE-SO al norte de Quito y al sur de Alausí y NS en su parte central. Además, esta cordillera se caracteriza por una declinación general de las altitudes y una masividad decreciente de norte a sur.

La cobertura del valle interandino está constituida por potentes secuencias de piroplastos y lavas que en períodos recientes se depositaron en un ambiente continental lacustre intramontano, que aplanaron su topografía y formaron un altiplano que bordea los 2.500 a 3.000 m.s.n.m.

La Depresión Interandina no se ha formado por la erosión de un río en particular. Sin embargo se ha denominado, Valle Interandino, por ejemplo en el “Valle” de Latacunga-Ambato existe un río principal, el río Cutuchi, el mismo que determina un papel secundario en la formación de las geoformas de la depresión.

La depresión tiene un origen tectónico por las fallas profundas de rumbo que actúan principalmente sobre la plataforma y el relleno de la depresión es producto de la caída o llegada por otros medios, de materiales causados en los volcanes cercanos.

### **3.1.5 GEOLOGÍA REGIONAL**

La población de Lasso de la Parroquia Tanicuchí, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se encuentra localizada en un pequeño valle que forma parte del llamado Graben Interandino, que se forma entre las dos cordilleras andinas, Occidental al Oeste y Central (o Real) al Este. Esta depresión se ha producido por la interacción de dos dominios geotectónicos de importancia regional que son:

- La Cordillera Occidental al Oeste.

- Las rocas metamórficas de la cordillera Real al Este.

De acuerdo a Bristol et. al. (1977), entre las dos cordilleras hay una depresión (graben interandino) que contiene unos volcanes pequeños de distribución casual, los cuales incluyen Rumiñahui, Pasochoa, Ilaló, Mojanda, e Imbabura. A lo largo de la escarpa oriental de los Andes, al Este de la Cordillera Real, yace otra faja volcánica, que comprende los volcanes El Reventador, Sumaco, y Pan de Azúcar.

Casi todos los volcanes activos son como jóvenes que han crecido en calderas viejas (Ej. El Reventador, El Sangay, Cotopaxi) y la actividad de muchos de los volcanes extintos terminó con la formación de una caldera (Ej: Pululagua, Mojanda, Cuicocha, Rumiñahui, El Altar).

Las rocas de la Cordillera Occidental son principalmente andesitas y dacitas muy leucocráticas y comúnmente son fenocristales obvios de plagioclasa, hornblenda, augita, y a veces biotita. Andesitas más oscuras con pocos fenocristales de plagioclasa dominan en la Cordillera Real y en el graben interandino, sin embargo dacitas oscuras con cuarzo y olivino rico en Mg son las rocas dominantes en los flujos jóvenes de Antisana.

### **3.1.6 GEOLOGÍA LOCAL**

El graben interandino fue rellenado por piroclásticos, sedimentos y por material lahárítico. Después hubo el depósito de cenizas con su importante fauna. Además, como consecuencia del volcanismo, aguas minerales han edificado travertinos calcáreos, con impresiones de hojas, por ejemplo al Norte de Quito.

Formación Latacunga (Pleistoceno), se encuentra formada por una gran variedad de depósitos: sedimentos fluvio-lacustres constituidos de limos, arenas, tobas y material conglomerático dispuestos irregularmente. Sobre éstos se ha depositado un flujo potente de pómez, conteniendo elementos angulares mal sorteados, con diámetros variables entre métricos y decimétricos, dentro de una matriz de ceniza volcánica de color blanco plomizo, dando origen a montículos, los mismos que se encuentran principalmente en los alrededores de Latacunga.

Depósitos Laharíticos (Holoceno), estos son producto de los flujos de lodo ocurridos durante las últimas erupciones del Cotopaxi (la más reciente y grande, de 1677), que rellenaron grandes áreas bajas del valle de Latacunga, con su característica de morfología plana. El material está constituido de bloques de andesita, sin graduación y con diámetros que varían de métricos a centimétricos en una matriz deleznable. Al sur se cambia gradualmente a depósitos aluviales.

De acuerdo a la Hoja Geológica Latacunga, escala 1:100.000, se puede concluir que el espacio de establecimiento del proyecto y en general NOVACERO S.A., Planta Lasso, se encuentra sobre Depósitos Laharíticos (lh).

### **3.1.7 SUELOS**

El sitio del proyecto, está ubicado en la llanura central de la hoya del Cotopaxi, al pie del nudo de Tiopullo, en las cercanías de la población de Lasso.

El terreno tiene una forma rectangular, algo irregular y está formado por estratos de compacidad media de depósitos arenosos eólicos volcánicos, hasta la profundidad explorada, que yacen sobre material más consolidado correspondiente a Cangahua.

El área de ubicación de la chimenea del Horno del Tren 1, lugar para implementarse el proyecto de Coprocesamiento, no se encuentra pavimentado en su totalidad, lo cual conlleva e incrementa el riesgo de contaminación de los suelos debido a derrames accidentales en la recepción de los combustibles.

### **3.1.8 HIDROLOGÍA**

El Cotopaxi, con 5.897 m.s.n.m. se convierte en el volcán activo más alto del mundo. La altiplanicie, encerrada entre cordilleras, tiene por sistema fluvial los ríos Cutuchí, Toachi, Yanayacu, Nagsiche, Chalupas, Illuchi, Patoa, entre otros.

NOVACERO S.A., Planta Lasso y el proyecto de estudio Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, está atravesado por tres ríos importantes, entre ellos: Río Cutuchí, Río Blanco y Río Saquimala, los cuales se han formado de la unión de quebradas que provienen de montes y volcanes, así se tiene, las quebradas Santa Ana y Río Blanco para formar el río Blanco; San Francisco, Tiopulrillo, Pucahuaycoy Paraguasucho para formar el Cutuchí; Chiria, Chica de Chiriacu, Quebrada Grande de San Lorenzo y Q. San Diego, que provienen del Volcán Cotopaxi para formar el Río Saquimala.

El río más cercano a las instalaciones de NOVACERO S.A. es el río Cutuchi, mismo que se encuentra a unos 200 metros al este de la planta Lasso; sin embargo, a 50 metros del área de estudio circunda una acequia que no drena hacia el referido cuerpo hídrico.

La cuenca del río Cutuchi tiene una precipitación media anual de 730 mm, la evapotranspiración potencial es 646 mm y la evapotranspiración real es 579 mm. El caudal mínimo medido para el referido río es 1,61 m<sup>3</sup>/seg, el caudal medio máximo medido es 62,6 m<sup>3</sup>/seg y se ha encontrado un caudal medio de 9,4 m<sup>3</sup>/seg. (Taco y Galárraga 2000).

En lo que respecta a aguas subterráneas, Taco y Galárraga (2000) señalan que el área de influencia de este acuífero (perteneciente a la cuenca del río Cutuchi) no cuenta con una precipitación suficiente para recolectar suficiente agua superficial que sirva de fuentes de abastecimiento a los centros poblados y a las industrias, que en muchos de los casos necesitan cantidades importantes del líquido vital, pero el nivel freático predominante en la zona oscila entre 1.50 a 2.00 metros de profundidad.

Por lo expuesto, dichos autores señalan que el agua subterránea llega a ser la única fuente segura de agua.

### **3.1.8.1 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL**

Para la determinación de la calidad de agua superficial que posee en el área de estudio, el día 18 de octubre del 2011, se realizó un muestreo

elaborado por la empresa HAVOC, Laboratorios Analíticos, de la acequia que circunda el área de estudio, tanto aguas arriba como aguas abajo.

M1: Aguas arriba garita

M2: Aguas abajo garita

Para determinar los parámetros a ser analizados dentro de las muestras colectadas, se tomaron en cuenta las características de los insumos y materias primas, necesarios para el desarrollo de las actividades productivas de la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso.

**TABLA 6.** Calidad del agua superficial.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
pH	Referencial
Zinc	Materia Prima (Palanquilla de acero)
Níquel	Materia Prima (Palanquilla de acero)
Cromo Total	Aceite usado
Hierro total	Materia Prima (Palanquilla de acero)
Hidrocarburos Totales de petróleo	Combustibles, hidrocarburos usados
Temperatura	Aguas de enfriamiento
Oxígeno Disuelto	Aguas de enfriamiento
Aceites y grasas	Aceites y lubricantes usados.

**Fuente:** Planta Lasso. NOVACERO S.A.

**Elaborado por:** Karla Estrada Centeno.

En la TABLA 7 se resume los resultados de los análisis de calidad de agua antes indicados y se los compara con la norma nacional vigente contenida en las Tablas del Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de

Legislación Ambiental Secundaria que establecen los Criterios de Calidad para Aguas.

**TABLA 7.** Resultado de muestreo de aguas naturales superficiales.

PARÁMETROS	VALOR NORMA	M - 1	M - 2
ACEITES Y GRASAS	0.3mg/l	0.2	<0.2
CADMIO	0.02mg/l	<0.02	<0.02
COBALTO	0.5mg/l	<0.05	<0.05
CROMO HEXAVALENTE	0.5mg/l	<0.05	<0.05
CROMO TOTAL	0.5mg/l	<0.03	<0.03
DBO	100mg/l	3	5
DQO	250mg/l	<20	<20
TPH	20mg/l	<0.3	<0.3
HIERRO	10mg/l	<0.07	<0.07
PLOMO	0.2mg/l	<0.08	<0.08
SÓLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	-	<16	<16
SÓLIDOS TOTALES	-	348	316
PH	5-9	7.65	7.78
ZINC	5.0mg/l	<0.2	<0.2

**FUENTE:** HAVOC, Laboratorio Analítico

De los resultados obtenidos se comparó con las tablas 3 y 12 del TULAS, Anexo 1, Calidad de Aguas, demostrando así que los parámetros monitoreados están dentro los límites permisibles de la normativa mencionada.

### **3.1.9 RIESGOS NATURALES**

#### **RIESGO VOLCÁNICO**

El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, indica en su Mapa Regional de Peligros Volcánicos Potenciales del Volcán Cotopaxi Zona Sur, que NOVACERO S.A. Planta Lasso y el área de estudio, se encuentra clasificado como zona de peligro, ya que tiene una alta probabilidad de ser afectada por flujos de lodos yescombros (lahares) en caso de que ocurra una erupción moderada a grave.

Según el Estudio Complementario de Vulcanología del Proyecto Hidroeléctrico San Francisco, que cubre el tramo comprendido entre el volcán Cotopaxi y la Presa "Agoyán"; determina que el volumen de los lahares de la erupción de 1877 fue de 150 millones de m<sup>3</sup>, y transitó dividido en partes iguales por las quebradas Cutuchi, Saquimala y Alaquez, que se juntan aguas arriba de la ciudad de Latacunga.

Cabe indicar que el río Cutuchi, localizado unos 200 m al este de las instalaciones de la Planta Lasso, es uno de los que drenan el flanco sur y suroccidental del cono del Cotopaxi.

**Figura 1. FLUJO DE LAHARES EN LA CUENCA SUR DEL VOLCÁN COTOPAXI.**



## **3.2 MEDIO BIÓTICO**

### **3.2.1 ZONA DE VIDA (BIOCLIMÁTICA)**

De acuerdo con la clasificación de Cañadas (1983), basada en el sistemabioclimático de Holdridge (1947, 1967), de amplio uso en el Ecuador, el área donde se halla NOVACERO S.A. Planta Lasso corresponde a la Región Seco Templado.

Esta región se encuentra desde los 2000 hasta los 3000 m.s.n.m., caracterizándose por una temperatura media anual que oscila entre los 12 y 18° C, y por registrar precipitaciones anuales promedio superior a los 200 mm pero inferior a los 500 mm.

Las lluvias son estrictamente de carácter cenital, intercaladas por una estación seca que comprende los meses de julio, agosto y septiembre, pudiendo extenderse hasta noviembre, dependiendo del lugar.

El número de meses ecológicamente secos varía en la región varía entre 3, 4 y 5, y dentro de esta estación los días considerados fisiológicamente secos fluctúan entre los 54 y 99 días.

Según Cañadas esta Zona de Vida corresponde a la formación ecológica Estepa Espinosa Montano Bajo (e. e. M. B.).

### **3.2.2 FLORA**

#### **a). Formaciones Vegetales.**

A nivel regional, desde el punto de vista de formaciones vegetales, de acuerdo a la clasificación de Sierra et. al. (1999), NOVACERO S.A. Planta Lasso y el área de estudio Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, se ubica en Subregión Norte y Centro de la Sierra del Ecuador. Cabe indicar que la región Andina del Ecuador (Sierra) es considerada la más deforestada del país (Sierra et.al., 1999).

La Subregión Norte y Centro se extiende aproximadamente desde el límite con Colombia hasta el valle Girón-Paute, aproximadamente a 3° de latitud Sur, donde Jørgensen y Ulloa (1994) sugieren que existe una división natural que coincide con un límite de distribución de especies. Actualmente, éste es un valle seco que actúa como barrera natural que impide la migración de plantas (Jørgensen y Ulloa, 1994 en Sierra et. al., 1999).

Dentro de la Subregión Norte y Centro, el área influencia del proyecto a instalarse en NOVACERO S.A. Planta Lasso, se encuentra en la formación vegetal Matorral Húmedo Montano de los Valles Interandinos, la cual, según Sierra (1999), se localiza en los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. y se caracteriza por una cobertura vegetal casi totalmente destruida y reemplazada por cultivos, pastizales o por bosques de *Eucalyptus globulus* (eucalipto). La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector (Sierra, 1999).

La composición florística de estos matorrales o pequeños remanentes de bosque puede variar entre las localidades, dependiendo del grado de humedad y tipo de suelo.

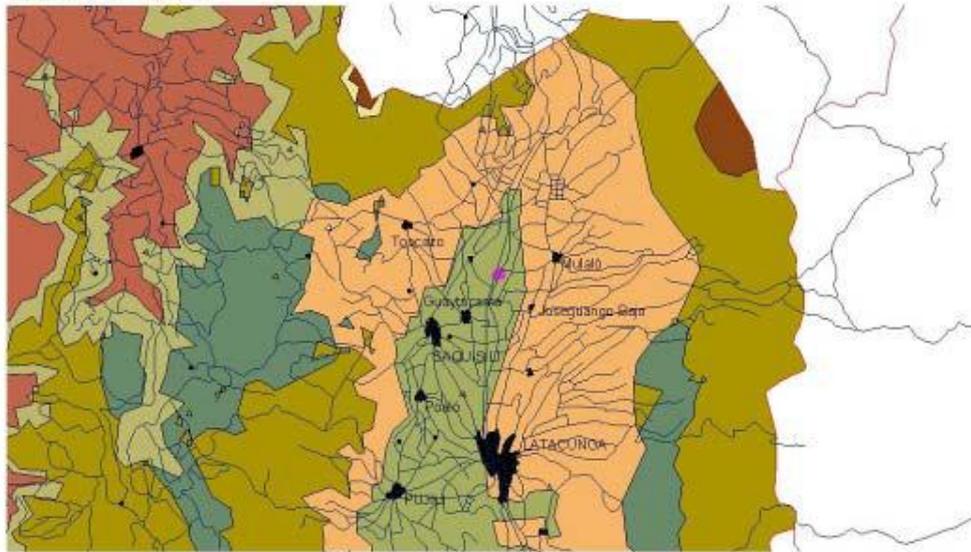
De acuerdo con Sierra (1999), la flora característica del Matorral Húmedo Montano se compone de las siguientes especies detalladas en la TABLA 8.

**TABLA 8.** Especies características de la formación vegetal de matorral húmedo montano de los valles interandinos.

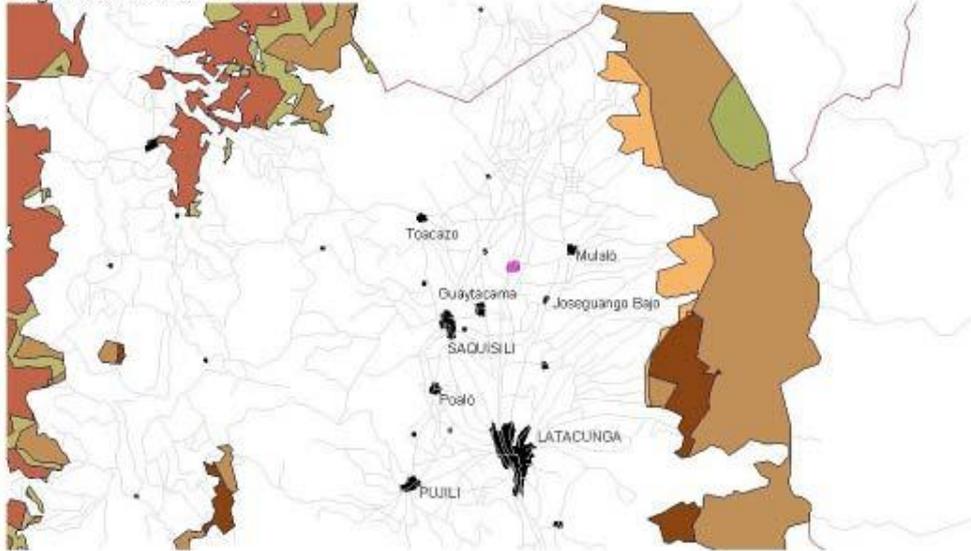
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>ARALIACEAE</i>	<i>Oreopanax confusum</i>	Pumamaqui
	<i>Oreopanax corazonensis</i>	Pumamaqui
	<i>Oreopanax</i> spp.	Pumamaqui
<i>ASTERACEAE</i>	<i>Baccharis prunifolia</i>	Chilco
	<i>Baccharis buxifolia</i>	Chilca
<i>BORAGINACEAE</i>	<i>Cordia rusbyi</i>	Pino de monte
<i>CORIARIACEAE</i>	<i>Coriaria ruscifolia</i>	Shanshi
<i>EUPHORBIACEAE</i>	<i>Croton wagneri</i> <i>Croton</i> spp.	Mosquera
<i>JUGLANDACEAE</i>	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
<i>FABACEAE</i>	<i>Eritrina edulis</i>	Guato, Protillo, Poroton
	<i>Blakea oldemanii</i>	s/n
<i>MELASTOMATACEAE</i>	<i>Miconia crocea</i>	Colca

	Miconiaspp.	Sierra, Sierrilla, Colca
	Calceolaria crenata	Zapatito
<i>SCROPHULARIACEAE</i>	Calceolaria adenanthera	Molau
	Calceolaria spp.	Zapatito
	Cestrumquitense	Sauce
	Cestrumperuvianum	Sauco negro
<i>SOLANACEAE</i>	Solanumcrinitipes	Pungal
	Solanumspp.	Papa
<i>VERBENACEAE</i>	Lantana rugulosa	Supirosa

Vegetación Original



Vegetación Remanente



- Carreteras
- Provincias slp
- Proyecto
- Centros Poblados

- Bosque de Nubina Montano de los Andes Occidentales
- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Costa
- Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Occidentales
- Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales
- Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Occidentales
- Bosque Siempreverde Piemontano de la Costa
- Geladifia
- Matorral Humedo Montano de los Andes del Norte y Centro
- Matorral Seco Montano de los Andes del Norte y Centro
- Nieve Perpetua
- Paramo Herbáceo
- Paramo Seco

5 0 5 10 15 Kilometers



Fuente: Sierra, 1999

## b). Estado Actual de NOVACERO S.A., Planta Lasso

Acorde a lo indicado en la descripción a nivel regional, NOVACERO S.A., Planta Lasso, se encuentra en un sector rural con alta intervención de tipo antrópico, donde los usos industriales, comerciales, turísticos y las plantaciones forestales o “cercas vivas” han reemplazado las formaciones vegetales naturales.

El terreno donde actualmente se asienta la Planta Lasso carece de cubierta vegetal nativa. Las muestras de vegetación existente corresponden únicamente a los ejemplares arbóreos-arbustivos de especies introducidas, que forman parte de las áreas verdes. Adicionalmente, los terrenos adyacentes, adquiridos por NOVACERO S.A., como zona de amortiguamiento, están cubiertos por vegetación herbácea.

Las especies arbóreas registradas como parte de las áreas verdes son básicamente coníferas y *Eucalyptus globulus* (eucalipto); sin embargo, se ha implementado un plan de reforestación en la zona de amortiguamiento. Las especies empleadas en el Plan de Reforestación aplicado por NOVACERO S.A., son las que corresponden en la TABLA 9.

**TABLA 9:** Especies empleadas en la reforestación del área de amortiguamiento de NOVACERO S.A. PLANTA LASSO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>ANACARDIACEAE</i>	<i>Schinus molle</i>	Molle
<i>MIMOSACEAE</i>	<i>Agnus glutinosa</i>	Acacia Aliso Común
<i>BUDDLEIACEAE</i>	<i>Buddleia</i> spp.	Colle, kolle, qolly, culli, kiskuar, quishuar, puna quisvar, tanacullo.
<i>MYRTACEAE</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
<i>SALICACEAE</i>	<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón

### 3.2.3 FAUNA

#### a) Contexto Regional.

La distribución geográfica de las especies animales (zoogeografía) está en estrecha relación con las zonas bioclimáticas (zonas de vida) y formaciones vegetales, las cuales dependen a su vez de diversos factores físicos tales como el gradiente altitudinal, suelos y climatología principalmente. Por lo expuesto, al igual que en el caso de las formaciones vegetales, también existe una organización de zonas devida para la fauna.

Para la presente descripción del contexto regional zoo geográfico, se han utilizado las clasificaciones disponibles en el Ecuador, para las clases faunísticas en las cuales tal organización ha sido posible.

En el caso de mamíferos (mastofauna) se ha tomado en consideración los pisos zoo geográficos propuestos por Albuja et. al. (1980), modificados por Tirira (1999).

Para las aves (ornitofauna o avifauna) se ha considerado la división zoo geográfica empleada por Ridgely et. al. (1998), y Ridgely y Greenfield (2001).

- Mamíferos (Mastofauna)

NOVACERO S. A., Planta Lasso y su área de influencia se localizan en el Piso Altoandino Norte, el cual se extiende hasta el límite sur de la provincia de Chimborazo, correspondiendo a la franja altitudinal comprendida entre los 2800-3000 hasta los 4500 m.s.n.m.

- Aves (Ornitofauna)

NOVACERO S. A., Planta Lasso y su área de influencia se hallan en la región geográfica conocida como los Andes. Dentro de esta región, la zona de vida ornitológica específica, se denomina piso Interandino.

De acuerdo con Ridgely et. al. (1998) la zona altitudinal conocida como piso Interandino comprende una variedad de hábitats que se encuentran prácticamente en valles entre las dos principales cadenas montañosas andinas (“Andes Occidentales” y “Andes Orientales”), con alturas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m.

Actualmente se encuentra muy modificada por las actividades humanas (muchas regiones están casi enteramente dedicadas a la agricultura o asentamientos humanos y presentan una erosión extensiva); sin embargo, algunas laderas aún conservan parches del bosque montano original.

La avifauna está constituida básicamente por especies afines a las laderas occidentales, incluso en la vertiente occidental de los Andes Orientales.

Dentro de los hábitats para la avifauna descritos por Ridgely y Greenfield (2001) para la región Andina o Andes, la zona de la Planta Lasso corresponde a matorral montano, el cual se encuentra altamente degradado por actividades humanas, por lo que tiene una importancia relativamente limitada para las aves.

b). Estado Actual de NOVACERO S.A., Planta Lasso.

La fauna observada con mayor frecuencia corresponde a las aves, las cuales están representadas por especies típicas de áreas intervenidas y de hábitos generalistas.

En la TABLA 10 se mencionan las especies existentes en inmediaciones NOVACERO S.A., Planta Lasso.

**TABLA 10:** Especies de aves observadas en el entorno inmediato de NOVACERO S.A., PLANTA LASSO.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>APODIDAE</i>	<i>Streptoprognezonaris</i>	<i>Vencejo cuelliblanco</i>
<i>CAPRIMULGIDAE</i>	<i>Caprimulguslongirostris</i>	<i>Chotacabras alifajado</i>
<i>COLUMBIDAE</i>	<i>Leptotilaverreauxi</i>	<i>Paloma apical</i>
	<i>Zenaida auriculata</i>	<i>Tórtola orejuda</i>
<i>EMBERIZIDAE</i>	<i>Zonotrichiacapensis</i>	<i>Chingolo</i>
<i>LARIDAE</i>	<i>Larusserranus</i>	<i>Gaviota andina</i>
<i>STRIGIDAE</i>	<i>Otusalbogularis</i>	<i>Autillo goliblanco</i>
	<i>Adelomyiamelanogenys</i>	<i>Colibrí jaspeado</i>
<i>TROCHILIDAE</i>	<i>Colibricoruncans</i>	<i>Orejivioletaventriazul</i>
	<i>Patagona gigas</i>	<i>Colibrí gigante</i>
	<i>Eriocnemisluciani</i>	<i>Zamarritocolilargo</i>
	<i>Lesbia nuna</i>	<i>Colacintilocoliverde</i>
	<i>Chaetocercusmulsant</i>	<i>Estrellita ventriblanca</i>
<i>FORMICARIIDAE</i>	<i>Grallariasquamifera</i>	<i>Gralaria ondulada</i>
<i>TYRANIDAE</i>	<i>Serpophagacinerea</i>	<i>Tiranoleteguardarios</i>

### 3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### 3.3.1 Características Generales

Según el Instituto Geográfico Militar (IGM), el valle de Latacunga posee un magnífico suelo, apto para la producción agrícola de cebada, trigo, maíz, legumbres, hortalizas y frutales, mientras que el sector occidental es propicio para el cultivo de banano, caña de azúcar, frutales y varios productos tropicales.

La riqueza forestal es considerable, pues existen áreas boscosas compuestas de: nogal, aliso, laurel, roble, entre otros.

La producción ganadera es una de las más importantes del país, destacándose el ovino y vacuno, que mantiene una producción importante de carne, leche y sus derivados.

En el sector minero no todos los recursos han sido explotados, así se tiene: sulfatos, carbonatos de sodio, salitre, calizas, piedra pómez, arcillas, obsidiana, azufre, magnesio negro, oro, plata, cobre, zinc y aguas termales.

El comercio se basa en la salida de productos agropecuarios, materias primas y artículos manufacturados. Se comercializa tejidos, cerámica, ponchos, cabuya y productos alimenticios a las provincias de la Sierra y Costa.

La ciudad de Latacunga y la provincia cuentan con importantes industrias, que aprovechan la ubicación geográfica, las materias primas, transporte, mano de obra de calidad e iniciativa privada.

La carretera Panamericana es el eje de comunicación, esta vía une Lasso, Latacunga y Salcedo, recorriendo toda la provincia de norte a sur. Existen además las carreteras Latacunga - Pujilí - Zumbagua - La Maná, en dirección a Quevedo y el Corazón - Zumbagua, complementadas todas, con varios caminos de menor orden.

El aeropuerto de la ciudad de Latacunga, se constituye, en alterno al de la ciudad de Quito, el mismo que está en construcción para realizar vuelos Latacunga – Guayaquil – Cuenca.

NOVACERO S.A., Planta Lasso y el proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, está ubicada en el Km. 16 de la Vía Panamericana Norte, en el cantón de Latacunga, parroquia Tanicuchí, en el sector de Lasso.

Para la descripción del medio socioeconómico, se ha tomado en cuenta datos de la parroquia y del cantón del Censo Poblacional del 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

### **3.3.2 Descripción de la Parroquia Tanicuchí**

La parroquia de "San Lorenzo de Tanicuchí", está ubicada en el Kilómetro 20, al norte de la ciudad de Latacunga, se halla a 2.981 m.s.n.m., y es uno de los pueblos más antiguos de la provincia; allí, la agricultura y la ganadería son las principales actividades de sus pobladores.

Los barrios de esta parroquia rural son: Cajón Veracruz, Chilca, Pamba, El Calvario, Goteras, La Floresta, Lasso, Lactayo, Pachosala, Pucara, Pesillo, Río Blanco Alto, Río Blanco Bajo, Sandoval, Santa Ana, San Antonio de Luzón, San José de Cuicuno, San Pedro, Simón Bolívar, Tanicuchí Centro, Tashina y Veracruz.

Sus fiestas se desarrollan cada 10 de agosto, en las que se realizan una serie de festividades folklóricas, acompañadas de afamadas corridas de toros, que desde hace unos 15 años se desarrollan en la gran plaza "San Lorenzo", ubicada en la cabecera parroquial.

#### **3.3.2.1 Población**

Según el Censo Poblacional del año 2010 realizado por el INEC, la población de la provincia de Cotopaxi es en total de 409.205 habitantes de los cuales el 42% es representado por el cantón Latacunga con 170.489 habitantes, de los cuales la parroquia Tanicuchí representa el 7,5% con sus 12.831 habitantes.

En la TABLA 11 se presentan los datos de población por géneros tanto de la provincia, del cantón y de la parroquia.

**TABLA 11.** Datos poblacionales.

ESPACIO	HOMBRES	MUJERES
<i>PROVINCIA DE COTOPAXI</i>	198.625	210.580
<i>CANTÓN LATACUNGA</i>	82.301	88.188
<i>PARROQUIA TANICUCHÍ</i>	6.253	6.575

**Fuente:** Datos del INEC (censo 2010)

**TABLA 12.** Población económicamente activa y en edad para trabajar.

POBLACIÓN	TANICUCHÍ	LATACUNGA
<i>Población en edad para trabajar (PET)</i>	8.041 Hab.	105.822 Hab.
<i>Población económicamente activa (PEA)</i>	4.475 Hab.	58.317 Hab.
<i>Tasa bruta de participación laboral</i>	40,6%	40,5%
<i>Tasa global de participación laboral</i>	55,7%	55,1%

**Fuente:** Datos del INEC (censo 2010)

En lo que respecta a la población económicamente inactiva comprendidos entre la niñez, adolescencia y vejez, la parroquia Tanicuchí y el cantón Latacunga presentan los indicadores.

**TABLA 13.** Población económicamente inactiva.

POBLACIÓN COMPRENDIDA ENTRE	TANICUCHÍ	LATACUNGA
<i>0 a 4 años</i>	1.327	9.008
<i>5 – 9 años</i>	1.413	9.898
<i>10 – 19 años</i>	2.619	19.732
<i>20 – 64 años</i>	6.342	52.979

**Fuente:** Datos del INEC (censo 2010)

### **3.3.2.2. Educación**

El índice de escolaridad de Latacunga, representado en años de estudios, es de 6,5 mientras que Tanicuchí es de 5,3.

En Latacunga, el 63% de la población estudiada terminó la primaria y es mayor de 12 años, mientras que en el caso de la provincia de Cotopaxi, esta población corresponde al 51,3%.

De otra parte, en el mismo cantón la población estudiada mayor a 18 años y que terminó la secundaria, corresponde al 18,5%, mientras que para la provincia el porcentaje corresponde al 12,7 %. En Tanicuchí este tipo de población representa el 10,7%.

La población con estudios superiores de 24 años y más en la parroquia corresponde al 5,6 %, mientras que estos porcentajes en el cantón y en la provincia son del 14,3% y 10,1% respectivamente.

El índice de analfabetismo de la población mayor de 15 años en el cantón Latacunga es de 9,2%, mientras que en la parroquia Tanicuchí.

### **3.3.2.3 Vivienda y Servicios Básicos.**

En el Censo Poblacional realizado por el INEC en el 2010, se registró que el 53,1% son hogares con viviendas propias y totalmente pagadas, de las cuales apenas el 7,56 % pertenecen a la parroquia Tanicuchí. En cuanto a hogares se registraron unos 33.760 hogares en la cabecera cantonal, 2.561 de los cuales se encuentran en Tanicuchí.

La densidad poblacional de área del proyecto es de 4,29 habitantes por vivienda.

- a) Energía eléctrica: Hasta el año 2001 el 91,3% de las viviendas de la parroquia Tanicuchí; es decir 2318,1, contaban con energía eléctrica. En comparación, a nivel cantonal el porcentaje de viviendas con este servicio era del 91,8% lo que equivale a 30.803,5 viviendas.
  
- b) Servicio telefónico: El 29,4% de las viviendas del cantón de Latacunga poseen servicio telefónico, es decir que casi 3 viviendas de cada 10 cuentan con el servicio; a nivel parroquial, en las viviendas de Tanicuchí, el 18,8% tienen teléfono, lo que equivale a dos de cada 10 viviendas.
  
- c) Servicio de recolección de desechos domésticos: En Latacunga el 36,3% es decir casi 4 de cada 10 de las viviendas, cuentan con el servicio. En la parroquia Tanicuchí, apenas el 13,2%, es decir 1 de cada 10 casas, poseen servicio de eliminación de basura.

#### **3.3.2.4 Salud**

En el área de Tanicuchí existe un dispensario médico del Ministerio de Salud Pública, donde existen registros de la morbilidad existente en la parroquia según casos anuales por edad. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el año 2011:

**TABLA 14. Morbilidad en la Parroquia TANICUCHÍ 2011.**

MENORES DE 1 MES					1 - 11 MESES					1 - 4 AÑOS	5- 9 AÑOS					10 - 14 AÑOS									
N° de Ord.	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%
1	Resfriado	3	1	2	100,0	Resfriado	109	71	38	52,7	Resfriado	227	67	160	52,2	Faringoamigdalitis	38	24	14	31,1	Resfriado	13	6	7	32,5
2		0			0,0	EDA	26	14	12	12,6	Faringoamigdalitis	56	24	32	12,9	Resfriado	32	23	9	26,2	Faringoamigdalitis	6	2	4	15,0
3		0			0,0	Faringoamigdalitis	24	11	13	11,6	EDA	53	27	26	12,2	Faringitis	8	1	7	6,6	EDA	9	1	8	22,5
4		0			0,0	Faringitis	18	9	9	8,7	Peso bajo	25	13	12	5,7	Neumonía	5	2	3	4,1	Micosis	4	1	3	10,0
5		0			0,0	Neumonía	9	7	2	4,3	Faringitis	21	10	11	4,8	Bronquitis	5	3	2	4,1	Faringitis	4		4	10,0
6		0			0,0	Bronquitis	6	4	2	2,9	Neumonía	20	4	16	4,6	Micosis	5	2	3	4,1	IVU	3		3	7,5
7		0			0,0	Dermatitis	4	2	2	1,9	Bronquitis	10	5	5	2,3	EDA	4	1	3	3,3	Neumonía	1		1	2,5
8		0			0,0	Sinusitis	3	1	2	1,4	Varicela	5	2	3	1,1	Dermatitis	4	2	2	3,3		0			0,0
9		0			0,0	Peso bajo	2	2		1,0	sinusitis	4	2	2	0,9	Sinusitis	3	2	1	2,5		0			0,0
10		0			0,0		0			0,0	IVU	4	1	3	0,9	OMA	1	1		0,8		0			0,0
	LAS DEMAS	0			0,0	LAS DEMAS	6	3	3	2,9	LAS DEMAS	10	6	4	2,3	LAS DEMAS	17	7	10	13,9	LAS DEMAS	0			0,0
						conjuntivitis					Micosis					Hepatitis A									
						Dermatitis					Anemia					varicela									
						Peso bajo					Dermatitis					Peso bajo									
											Heridas					vaginitis bacteriana									
											Mordedura de perro					Anemia									
											Hepatitis A					verruugas									
											Conjuntivitis					mordedura de perro									
	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>207</b>	<b>124</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>161</b>	<b>274</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>68</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

N° de Ord.	15-19 AÑOS					20 – 49 AÑOS					50 – 64 AÑOS					65 AÑOS Y MAS				
	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES	%	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES	%
1	Resfriado	21	10	11	30,0	Resfriado	72	7	65	19,2	Faringoamigdalitis	10		10	27,0	Resfriado	10	2	8	20,4
2	EDA	12		12	17,1	Vaginosis bacteriana	72		72	19,2	Resfriado	6	2	4	16,2	Lumbociatalgia	11	3	8	22,4
3	IVU	11	4	7	15,7	Inflamatorio mod. Cervix	48		48	12,8	Vaginosis bacteriana	4		4	10,8	Faringoamigdalitis	6	2	4	12,2
4	Heridas	7	3	4	10,0	Faringoamigdalitis	37	8	29	9,9	Lumbociatalgia	4	1	3	10,8	HTA	4		4	8,2
5	Vaginosis bacteriana	4		4	5,7	IVU	31		31	8,3	Bronquitis	2		2	5,4	Artritis	4		4	8,2
6	Verrugas	3	2	1	4,3	Gastritis	27	1	26	7,2	EDA	2		2	5,4	Gastritis	3		3	6,1
7	Faringitis	2	1	1	2,9	EDA	14	1	13	3,7	Heridas	2	2		5,4	EDA	3	1	2	6,1
8	Faringoamigdalitis	2		2	2,9	Sinusitis	11		11	2,9	Artritis	2		2	5,4	Faringitis	2	1	1	4,1
9	Anemia	2		2	2,9	Heridas	13	4	9	3,5	Faringitis	1		1	2,7	Bronquitis	2	2		4,1
10	neuritis	2		2	2,9	Lumbociatalgia	10	1	9	2,7	Gastritis	1		1	2,7	neuritis	2		2	4,1
	<b>LAS DEMAS</b>	4	1	3	5,7	<b>LAS DEMAS</b>	40	6	34	10,7	<b>LAS DEMAS</b>	3		3	8,1	<b>LAS DEMAS</b>	2		2	4,1
	Varicela					Embarazo+IVU					HTA					Dermatitis				
	Inflamatorio Mod. Cervix					Condilomatosis genital					IVU					IVU				
	Micosis					Faringitis					neuritis									
	Dermatitis					Neumonia														
						Bronquitis														
						OMA														
						Micosis														
						candidiasis vaginal														
						HTA														
						Neuritis														
	<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	21	49	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	28	347	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	5	32	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	11	38	<b>100</b>

Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Área No. 4 - UO Tanicuchí



De la información recopilada, se concluye que en el año 2011 se presentaron 1338 casos de 23 enfermedades o accidentes en el Área No. 4 - UO Tanicuchí.

Y entre las 10 principales causas de morbilidad encontradas en el Área de Tanicuchí corresponden al 1044 dentro de los 1338 casos, mientras que 148 corresponde a las demás enfermedades o accidentes. Lo que se detalla en la siguiente tabla:

**TABLA 15.** 10 principales causas de morbilidad.

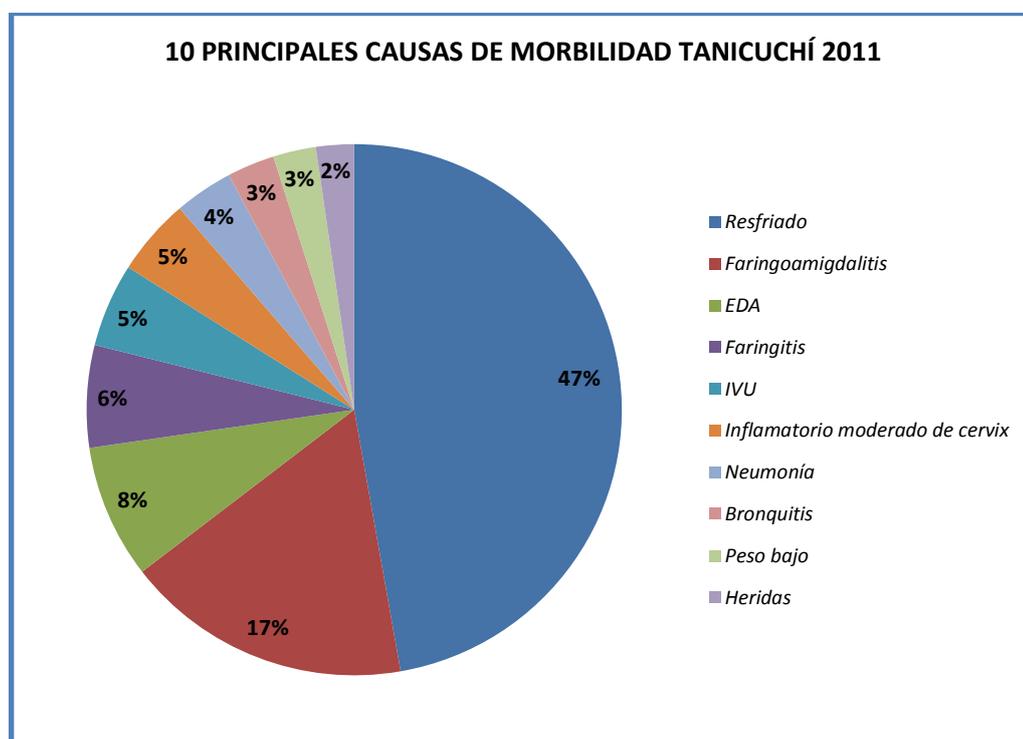
N° de Ord.	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES	%
1	<i>Resfriado</i>	493	189	304	41,4
2	<i>Faringoamigdalitis</i>	181	71	110	15,2
3	<i>EDA</i>	85	45	40	7,1
4	<i>Faringitis</i>	65	24	41	5,5
5	<i>IVU</i>	53	5	48	4,4
6	<i>Inflamatorio moderado de cervix</i>	49	-	49	4,1
7	<i>Neumonía</i>	37	13	24	3,1
8	<i>Bronquitis</i>	30	14	16	2,5
9	<i>Peso bajo</i>	27	14	13	2,3
10	<i>Heridas</i>	24	11	13	2,0
	<b>TOTAL</b>	<b>1044</b>	<b>386</b>	<b>658</b>	<b>78,03</b>
	<b>LAS DEMAS</b>	<b>148</b>	<b>36</b>	<b>112</b>	<b>11,06</b>

Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Área No. 4 - UO Tanicuchí

De las 1044 personas asistidas con en el Área de Tanicuchí, se destaca con el 47% los resfriados y con mayores casos en las mujeres, seguido con el 17%Faringoamigdalitis y de igual manera en mayores casos las mujeres, enfermedades diarreicas con el 8%, faringitis con el 6%, infecciones en las vías urinarias e inflamaciones de la cérvix con el 5%, neumonía 4%, bronquitis y peso bajo con el 3% y heridas con el 2%.

A continuación se presenta un gráfico dónde se refleja lo señalado:

**GRÁFICO 1.10** principales causas de morbilidad.



Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Área No. 4 - UO Tanicuchí

### 3.3.2.5 Otros Centros de Salud en el área

Las poblaciones de Mulaló y Lasso también cuentan con Sub Centros de Salud, donde se pudo obtener información del año 2011 para Lasso y de los meses de Enero, Febrero y Marzo 2012 para Mulaló.

a) Lasso

La información presentada por el corresponde al año 2011, la misma que se expone a continuación:

**TABLA 16.**Causas de morbimortalidad LASSO 2011.

DIAGNÓSTICO	< 1 MES	1-11 MESES	1-4 AÑOS	5-9 AÑOS	10-14 AÑOS	15-19 AÑOS	20-35 AÑOS	36-49 AÑOS	50-65 AÑOS	> 65 AÑOS	TOTAL
<i>Faringoamigdalitis</i>	1	185	281	139	52	15	53	48	17	1	792
<i>Parasitosis</i>			90	120	126	19	30	70	2		457
<i>457Resfriado común</i>		26	29	18		3	4	7			87
<i>Gastroenteritis aguda</i>		16	34	10	6	1	4	1	3		75
<i>Sd. Secreción vaginal</i>						7	38	21	1	1	68
<i>Desnutrición</i>		3	17	19	2						41
<i>Micosis cutánea</i>		7	10	5	5	1		3		2	33
<i>Gastritis</i>						2	2	15	3	2	24
<i>I.V.U</i>			1		2	4	12	3			22
<i>Herpes simple</i>		2	5	6			2	2	2		19
<i>Hipertensión arterial</i>								2	9	1	12
<i>Lumbalgia</i>							2	6	3		11
<i>Varicela</i>		1	1	3		1					6
<i>Fracturas, esguinces MS</i>			2	2							4
<i>Neuritis</i>							2	2			4
<i>Dermatitis</i>		2	1								3
<i>E.D.A</i>			1				2				3
<i>Otitis media</i>			2	1							3
<i>Neumonía</i>				1							1

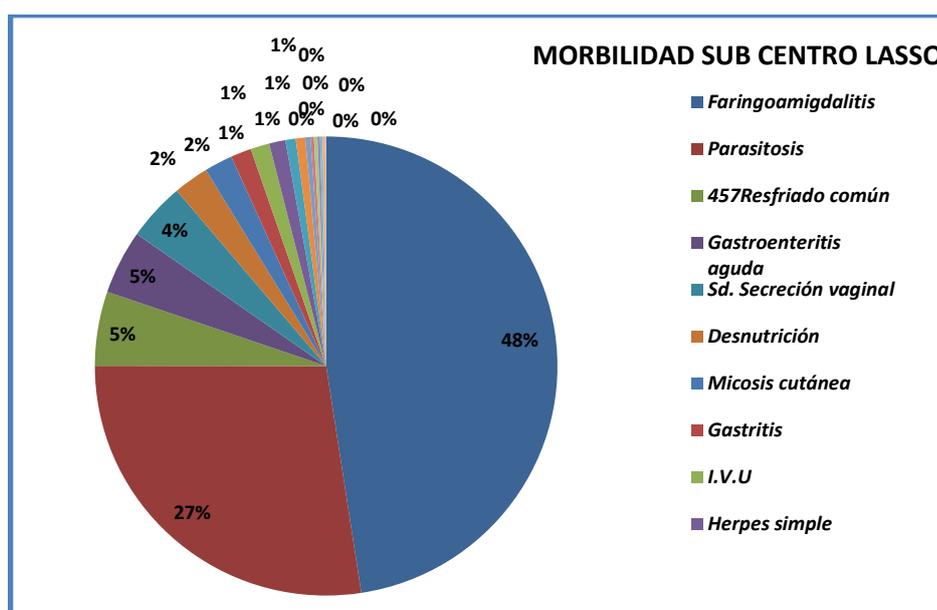
Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Sub Centro Lasso

De la información recopilada, se concluye que en año 2011, se presentaron 1665 casos de 19 distintos tipos de enfermedades, síndromes o accidentes en el Sub Centro Lasso.

La mayor parte de todos los casos registrados en el Sub Centro de Lasso corresponden a; 48% que equivale a 792 casos por faringoamigdalitis, 27% a parasitosis de 457 casos, 5% a resfriado común y gastritis aguda de 87 y 75 casos respectivamente, 4% en 68 casos por secreciones vaginales, 2% en desnutrición y micosis cutánea en 41 y 33 casos respectivamente, 1% gastritis con 24 casos, I.V.U con 22 casos, herpes simple con 19 casos, hipertensión arterial con 12 casos, lumbalgias con 11, varicela con 6 casos y el resto de diagnósticos con el 0% en fracturas con 4 casos, neuritis con 4 casos, dermatitis con 3 casos, E.D.A con 3 casos, otitis media con 3 casos y neumonía 1 caso.

La distribución indicada se presenta en el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 2.** Morbilidad Sub Centro de Salud LASSO.



Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Sub Centro Lasso

b) Mulaló

La información disponible del Sub Centro de Mulaló corresponde a los meses de enero, febrero y marzo del 2012, los mismos que se describen en el siguiente cuadro:

**TABLA 17. Causas de morbimortalidad MULALÓ 2011.**

DIAGNÓSTICO	M	F	1 mes	1-11 m	1-4 años	5-9 años	10-14 años	15-19 años	20-35 años	36-49 años	50-64 años	65 años	TOTAL
<i>Herpes tipo 1</i>	5	1	1		2	2	1						6
<i>Herida en labio inferior</i>	1				1								1
<i>Hipertensión arterial (esencial)</i>	1	9										10	10
<i>Intoxicación alimenticia</i>		5			1	2	1				1		5
<i>Insolación</i>		1			1								1
<i>Mastitis aguada</i>		1							1				1
<i>IVU embarazo</i>		27						5	16	5		1	27
<i>IVU no complicada</i>		33				4		1	14	7	3	4	33
<i>Lipoma</i>		2								1		1	2
<i>Lumbalgia</i>	2	7								5		4	9
<i>Lumbociatalgia</i>	6	14						1	4	2	3	10	20
<i>Mastitis aguada</i>		1							1				1
<i>Metrorragia</i>		1								1			1
<i>Migraña</i>	6	14			1	3		3	5	4		4	20
<i>Mordedura de roedor</i>		1									1		1
<i>Neumonía</i>	3	8		4	4		1					2	11
<i>Neuritis</i>	15	36					2	1	13	18	7	10	51
<i>Picadura de insecto</i>	2	1			2	1							3
<i>Ovarios poliquísticos</i>		1								1			1
<i>Osteopenia</i>		16							1	3	6	6	16
<i>Otitis media aguda</i>	3	3			1	3	2						6
<i>Parasitosis</i>	2	11			4	4	3	1	1				13
<i>Micosis cutánea</i>	5	1		1	2	1	2						6
<i>Orzuelo</i>	1	1						1				1	2
<i>Tricomoniasis</i>		7							6	1			7
<i>Pterigium</i>	1	3						1	1	2			4
<i>Reacción alérgica</i>	3	10			4	4	2		2			1	13
<i>Rinofaringitis aguda</i>	60	75	3	40	50	21	7	5	6		2	1	135

<i>Rinitis alérgica</i>	7	10		1	4	5	4			2	1		17
<i>Queloides</i>	2								2				2
<i>Trauma contuso en cabeza</i>	1	2			1						1	1	3
<i>Vaginositis</i>		54					1	4	35	15		1	54
<i>Otitis externa</i>		1					1						1

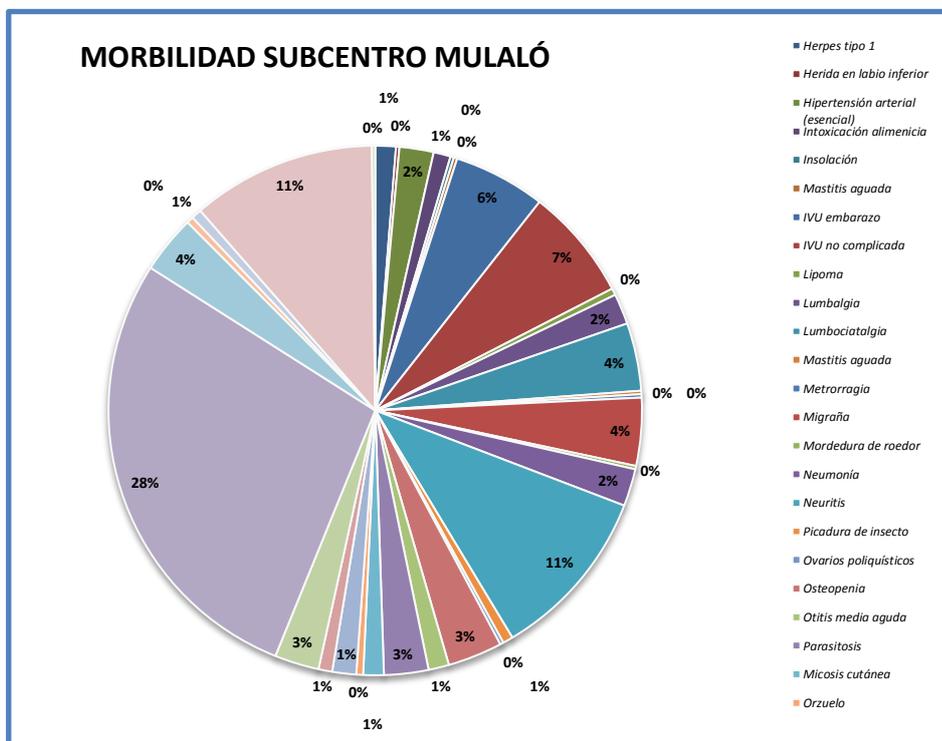
Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Sub Centro Mulaló

De la información suministrada se determina que en el Sub Centro de Salud de Mulaló, durante los meses de enero, febrero y marzo del 2012, se han atendido 483 casos de 33 distintos tipos de enfermedades, síndromes o accidentes.

De lo que se concluye que el mayor enfermedad asistida es rinofaringitis aguda con 135 casos correspondiente al 28%, 11% de neuritis con 51 casos, 7% de IVU no complicada con 33 casos, 6% de IVU en embarazo con 27 casos, 4% lumbociatalgia, migraña y rinitis alérgica con 20, 20 y 17 casos respectivamente, 3% parasitosis, osteopenia y reacción alérgica con 13, 16 y 13 respectivamente, 2% neumonía, hipertensión arterial y lumbalgia con 11, 10 y 9 respectivamente, 1% tricomoniasis, otitis media aguda, micosis cutánea, trauma contuso en cabeza, intoxicación alimenticia, picadura de insecto con 7, 6, 6, 3, 5, 3 respectivamente, el resto de enfermedades, síndromes o accidentes representan el 0%.

De acuerdo a lo indicado se presenta el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 3.**Morbilidad Sub Centro de Salud MULALÓ.



Fuente: Datos del Ministerio de Salud Pública – Sub Centro Mulaló

### 3.3.3 EMPLEO

La población en edad de trabajar (PET) de Latacunga, según el INEC (2001), es de 105.822 habitantes que corresponde al 42,9% de la Provincia de Cotopaxi, de los cuales 8.041 habitantes corresponden a la Parroquia de Tanicuchí.

En cuanto a la población económicamente activa, en Latacunga esta es de 58.317 habitantes, que corresponden al 42,25% de la provincia, mientras que la población económicamente activa de Tanicuchí es de 4.475 habitantes.

### 3.3.4 NIVELES DE POBREZA

Los niveles de pobreza por NBI de Latacunga corresponden al 64,3%, mientras que en la parroquia es de 83,4%. El nivel de pobreza por NBI de la provincia es de 75,9%.

En cuanto a la pobreza extrema por NBI de la Provincia es de 45,5%; para Latacunga y Tanicuchí estos valores corresponden al 32,8% y el 37,6% respectivamente.

Las personas que habitan viviendas con características físicas inadecuadas en la Provincia de Cotopaxi corresponden al 27,5%. En comparación, Latacunga y Tanicuchí presentan porcentajes del 19,5% y 14,5% respectivamente.

#### 2.4.3.9 Estructura Social a los alrededores de NOVACERO S.A., Planta Lasso.

La empresa se encuentra en el sector Lasso, que pertenece a la Parroquia Tanicuchí, y alrededor de la empresa encontramos los asentamientos que se detallan en la Tabla 18:

**TABLA 18.** Asentamientos y usos de suelo en las áreas adyacentes a NOVACERO S.A.

PROPIEDAD	AÑOS DE ASENTAMIENTO	PROPIETARIO
<i>Residencia PANAVIAL</i>	6 meses	
<i>Casa Familiar</i>	25	Sra. Susana Flores
<i>Casa Familiar</i>	23	Sr. Honorario Guatemal
<i>Vulcanizadora</i>	33	Sr. Luís Benítez
<i>Dispensa</i>	15	Sra. Fanny Benítez

<i>Planta de Lácteos INDULAC</i>	41	Dalton Bacigalupo
<i>SAFESA</i>	16	
<i>Empresas Ganaderas</i>	Más de 50 años	Varios

### **3.3.6 INTERACCIONES DE LA EMPRESA CON LA COMUNIDAD**

La planta NOVACERO S.A. LASSO, realiza compra de chatarrametálica a nivel nacional como materia prima, para la fabricación de palanquillas de acero a partir de la fundición en el Horno de Arco Eléctrico, y así; para la producción de laminados en caliente, dentro de los cuales el 40% aproximadamente representa a la Sierra Central (Cotopaxi, Chimborazo y Tungurahua).

Como producto de dicha interacción se han formado microempresarios a nivel nacional y local, mismos que se benefician económicamente del reciclaje de chatarra metálica ferrosa, es así que se cuenta con 30 microempresarios a nivel nacional, distribuidos en la Costa, Sierra y Oriente, los mismos que han entrado en un proceso de licenciamiento ambiental financiado por NOVACERO S.A.

### **3.3.7 USO DE SUELO**

Respecto al uso de suelo del sector donde se encuentra la Planta Lasso, la Dirección de Planificación de la I. Municipalidad de Latacunga, mediante Oficio No. 2006-006-DPYUR, fechado 06 de enero del 2006 señala lo siguiente (citatextual): “...revisado el Volumen No. 7 del Plan de Desarrollo Urbano de Latacunga en sus numerales 5.2.4. referente a la ‘Zona Industrial Externa al Área Urbana’, existe un plano sobre la propuesta de la zonificación de uso de suelo en el cantón Latacunga, en

el cual dentro de la zona o parque industrial propuesto, se encuentra actualmente ubicada la mencionada empresa”.

Adicionalmente, la Municipalidad de Latacunga, a través del oficio No. 2007-2595-SG del 06 de julio del 2007, remitió copia de los oficios No. 2007-645-DPUYR y No.2007-107-ILF emitidos por la Dirección de Planificación, que adjuntan copias de lossiguientes documentos:

Parte del capítulo “Criterios de Localización” del Volumen VII del Plan de Desarrollo Urbano de Latacunga, que señala lo siguiente (cita textual): “La zona industrial deberá establecerse próxima a las industrias actualmente existentes, de tal manera que pueda en lo posible, servir al mayor número de instalaciones. En términos generales deberá localizarse en el tramo comprendido entre las poblaciones de Pastocalle y Guaytacama”.

Así mismo, dicho Capítulo, en su página 145, reconoce a las instalaciones deARMCOPAXI (hoy NOVACERO S.A., Planta Lasso) como una de lasinstalaciones industriales existentes en el sector seleccionado por el Municipio a través del Plan de Desarrollo Urbano de Latacunga, para el emplazamientode la zona industrial.

Parte del Título Segundo (Normas de Ocupación y Uso de Suelo No Urbano), delCapítulo Primero (Normas Generales) del Volumen XV del Plan de DesarrolloUrbano de Latacunga, que en sus Art. 30 y 31, en lo pertinente al sitio deimplantación de las instalaciones de la Planta Lasso de NOVACERO S.A.,señala:

- Todas aquellas edificaciones cuyos lotes tengan frente sobre una de las vías que conforman el sistema vial intercantonal, deberán mantener un retiro mínimo de 50 m (cincuenta metros) del eje de la vía.

- El ancho mínimo de las franjas de protección según cada caso será el siguiente:
  - ✓ **Canales de riego:** 10 metros a partir del borde del canal.
  - ✓ **Quebradas y cursos de agua:** 15 metros a partir del borde del canal.
  - ✓ **Líneas férreas, oleoductos y poliductos:** 25 m a partir de sus ejes.

En la Tabla 19, se presentan las industrias afiliadas a la Cámara de Industrias y que se asientan la Zona Industrial determinada por el I. Municipio de Latacunga.

**TABLA 19.** Industrias asentadas en la zona industrial.

INDUSTRIAS EXISTENTES	PRODUCTOS ELABORADOS
<i>AGLOMERADOS COTOPAXI</i>	Tableros Aglomerados y MFD
<i>AGROCEL</i>	Pulpa blanqueada/semiblanqueada
<i>EQR</i>	Flores – Rosas
<i>PILVICSA</i>	Pilones
<i>EXPROCOB</i>	Flores – Rosas
<i>PAMBA FLOR</i>	Flores – Rosas
<i>FLORES DEL COTOPAXI</i>	Flores – Rosas
<i>INDULAC DE COTOPAXI</i>	Productos Lácteos
<i>LA NUEVA AVELINA</i>	Productos Lácteos
<i>PARMALAT</i>	Productos Lácteos
<i>MADEROTECNIA S.A.</i>	Parquet, puertas y molduras
<i>FAMILIA SANCELA</i>	Papel higiénico, servilletas y otros
<i>PROVEFRUT</i>	Frutas y vegetales

## **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1 ANTECEDENTES**

NOVACERO S.A. es una empresa ecuatoriana, constituida desde el año 1973 que se dedica al desarrollo e implementación de soluciones de acero para la construcción. La empresa cuenta con tres plantas de producción localizadas en Quito, Guayaquil y Lasso, cada una de ellas se especializa en diferentes productos.

La Planta ubicada en Guayaquil, fabrica tuberías, perfiles y cubiertas metálicas de acero; la Planta de Quito, se dedica a la construcción soluciones viales de acero, y la Planta de Lasso donde se producen perfiles de acero laminados en caliente como ángulos, platinas, cuyo principal producto es la varilla de construcción sismoresistente.

La Planta Lasso se encuentra ubicada en la parroquia Tanicuchí, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, Panamericana Norte Km 16, vía a Quito, con coordenadas geográficas UTM: 765504 E, 9'912.416N, de una extensión de 151.708 m<sup>2</sup>.

NOVACERO S.A. cuenta desde el año 2001 con un Sistema de Gestión de Calidad con certificación ISO 9001:2000 para todos sus procesos. En el año 2004, NOVACERO estructura su Sistema de Gestión Integrado con certificación ISO 14001:2004 para las plantas de Quito y Guayaquil, posteriormente en el año 2008 se obtuvo la certificación de esta norma en la Planta Lasso.

Acorde a los avances tecnológicos, políticos, económicos y ambientales la empresa resuelve recuperar los desechos de hidrocarburos usados (aceite usado), generados en la producción y mantenimiento de la Planta Lasso y transformarlos en combustible alternativo para el Horno de

Laminación de Acero, mitigando así la contaminación por su inadecuado manejo y el uso alterno seguro para el medio ambiente.

Para cumplir con el objetivo propuesto, NOVACERO S.A., decide realizar un Estudio de Impacto Ambiental para el Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, con el fin de cumplir con el marco legal ambiental vigente. El proyecto se localiza en las instalaciones de NOVACERO S.A., Planta Lasso, en el Horno de Laminación de Palanquilla.

Por tanto en lo estipulado en la normativa ambiental vigente nacional y lo previsto en la primera Disposición Transitoria del Título V (Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental) del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, estableciendo en el artículo 58:

*“Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad”.*

#### **4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS EN NOVACERO S.A., PLANTA LASSO**

Actualmente, los hidrocarburos usados que se generan en las áreas de mantenimiento del Horno de Fundición de Acero, Trenes de Laminación y Mantenimiento de Maquinaria Pesada de la Planta Lasso son registrados y dispuestos a Gestores ambientales acreditados por el Ministerio del Ambiente, para que sean tratados mediante el proceso de incineración,

reduciendo así su valor energético y la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos de bajo costo.

Según los datos de generación de hidrocarburos registrados en el formato MT-GD.02.01, se determina que el promedio de generación mensual de aceites usados es de 300 galones, los mismos que son recuperados 90 galones como parte de combustible alterno y enviados 210 galones a un gestor ambiental, representando así un costo operacional por su gestión.

En la siguiente TABLA se determina la Gestión de Aceites Usados correspondiente al año 2011.

**TABLA 20.** Gestión de aceites usados NOVACERO S.A, PLANTA LASSO.

GESTIÓN DE ACEITES USADOS				
CODIGO	MES	GENERACION Gal.	ENVIADO Gal.	GESTIONADO Gal.
DP-18.2.1	<i>ENERO</i>	478	0	80,5
	<i>FEBRERO</i>	185	413,5	75
	<i>MARZO</i>	397	0	90
	<i>ABRIL</i>	67	507,31	70,3
	<i>MAYO</i>	185	0	110
	<i>JUNIO</i>	445	220	86,2
	<i>JULIO</i>	55	286	55
	<i>AGOSTO</i>	250	0	87,5
	<i>SEPTIEMBRE</i>	65	616,1	151
	<i>OCTUBRE</i>	240	0	75
	<i>NOVIEMBRE</i>	730	0	85
	<i>DICIEMBRE</i>	486	486,8	87,8
		<b>3583</b>	<b>2529,71</b>	<b>1053,3</b>

### **4.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA**

En la ciudad de Latacunga la generación de aceites usados se ve enmarcada en 4 sectores; zona industrial, mecánicas, lubricadoras y estaciones de servicio, pero según investigaciones realizadas se ha determinado que la eliminación dentro de las mecánicas, lubricadoras y estaciones de servicio no es la correcta, pues son dispuestos con entes que no garantizan su tratamiento bajo las condiciones ambientales seguras, como las bloqueras o si no se manejan dentro de las instalaciones, vertiendo directamente al suelo o fuentes de agua cercanas.

Mientras que en la zona industrial, su gestión ya se ve reflejada por las exigencias impuestas por el Ministerio del Ambiente y el comprometimiento con las Licencia Ambientales obtenidas para su funcionamiento.

En las siguientes tablas se detalla la generación de aceites usados, de acuerdo a investigaciones de campo realizadas en los sectores mencionados.

**TABLA 21.** Generación de hidrocarburos usados sector industrial y de servicios de lubricación.

No.	NOMBRE O RAZON SOCIAL	NOMBRE PROPIETARIO	DIRECCION	AREA PREDIO	AREA CONSTRUIDA	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	SERVICIOS QUE OFRECE EL ESTABLECIMIENTO	AÑOS DE OPERACION	TIPO DE TRATAMIENTO	DESECHOS: ACEITES, GRASAS, LODOS, Y ENVACES GENERADOS COMO DESECHO AL MES					
										ACEITES	COMBUSTIBLES			GRASAS	ENVASES
											CAN. (gal)	EXT. RA (gal)	SUPER (gal)		
1	Industria AGLOMERADOS COTOPAXI	Ing. Carlos Valdivieso	Lasso	2000 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	ELABORACION DE TABLEROS EN AGOMERADOS Y MDF	30	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	216			80gal	1lb	
2	Industria CEDAL	Alonso Solis	Av. Unidad Nacional	1000 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	CAMBIO DE ACEITE y mantenimiento de equipos de combustión	30	NO	400					
3	Industria FAMILIA SANCELA	Ing. Jorge Coronel	Lasso	1000 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	INDUSTRIA PAPELERA	36		400					
4	Industria Lactea INDULAC	Dr. Dalton Vasigadupo	Lasso	400m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	PRODUCTOS LACTEOS	38	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	10				1lb	
5	Industria Lactea PARMALAT	Ing. Pablo Herrera	Lasso	1000 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	PRODUCTOS LACTEOS	3	TRAMPA GENERAL DE RESIDUOS	55			10gal	2lb	
6	Industria NOVACERO	Ing. Guillermo Miño	Lasso	3000 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	FABRICACION DE METALES	35	KID DE DERRAMES	400					
7	LAVADORA LOS SAUCES	Wilson Ravez	Panamericana norte km.1	200m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	3	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	50			5gal	3lb	
8	LAVADORA SAN FELIPE	Vinicio Villalba	Simón Bolívar	800m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	5	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	55					
9	LAVADORA SAN MARTIN	Segundo Curay	Av. República del Ecuador	800m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	2	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	110					
10	LAVADORA SANTA MARIANITA	Edison Herrera	Simón Rodríguez	100m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	15	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	50					
11	LUBRICACION BELLAVISTA	Luz América Taipe	Bellavista	500m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES Y CAMBIO DE ACEITES	2	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	55					
12	LUBRICADORA AMERICANA	Antonio Defaz	La Avelina	500m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS	2	TRAMPAS DE AGUA, ACEITE, GRASA	55					
13	LUBRICADORA AMIGOS DEL TRANSPOR.	Fausto Gordillo	Av. 5 de Junio y Langoa	600m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	23	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	55					
14	LUBRICADORA AUTOLUBRICANTES VIRGEN DEL QUINCHE	Segundo Iza	Guaytacama	50m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	5	NO	80					
15	LUBRICADORA AUTOSERVICIO AMAZONAS	Miguel Caicedo	Av. Amazonas	300m <sup>2</sup>	600m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	20	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	55					
16	LUBRICADORA CALI	José Quimbita	Puente de Aláquez	600m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	2	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	110					
17	LUBRICADORA EL FOGON	Cesar Egas	Av. Unidad Nacional	300m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	30	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	50					
18	LUBRICADORA JOSSETH	Guillermo Navarro	Simón Rodríguez	500m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES	1	NO	110					
19	LUBRICADORA LUBRIAUTO TYT	Sonia Tapia	lasso el progreso	2500 m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	8	TRAMPAS DE AGUA, ACEITE, GRASA	25					
20	LUBRICADORA LUBRICAMBIO SAMFER	Griselda Pazmiño	Av. Unidad Nacional	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES	8	NO	30					
21	LUBRICADORA LUBRICANTES ALBAN	Gloria Cerda Cueva	La Estacion	500m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES Y CAMBIOS DE ACEITE	65	NO	220					

22	LUBRICADORA LUBRICANTES CAMACHO	Antonio Camacho	La Estacion	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES	30	NO	6					
23	LUBRICADORA LUBRICANTES CEVALLOS	Francisco Cevalos	Pedro A. Semanate y A. Vela	30m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA Y CAMBIO DE LUBRICANTES	5	NO	10					
24	LUBRICADORA LUBRIFILTRO DIVINO NINO	Segundo Chiuisa	Av. Marco A. Subia	60m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA Y CAMBIO DE LUBRICANTES	5	NO	80					
25	LUBRICADORA LUBRIMUNDO	Edwin Pacheco	Av. Cotopaxi	30m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	2	NO	110					
26	LUBRICADORA MARTINIZIN	Fanny Guerra	Calixto Pino y Napo	70m <sup>2</sup>	70m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	8	NO	100					
27	LUBRICADORA MI LINDO ECUADOR	Nestor Condorlana	Puente de Aláquez	500m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	1	NO	100					
28	LUBRICADORA RAPID WASH	María Escobar	Av. Rumiñahui	200m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	1	NO	55					
29	LUBRIFERRECLARITA	Martha Ajila	Ciudadela el Mecanico	500m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA DE LUBRICANTES	6	NO	110					
30	LUBRILAVADORA A. CAÑA	Angelita Caña	Av. Benjamín Terán	370m <sup>2</sup>	130m <sup>2</sup>	SERVICIOS	VENTA Y CAMBIO DE LUBRICANTES	10	NO	110					
31	LUBRILAVADORA CAR WASH	Fabián Freire	Las Pampas	150m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	8	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	55					
32	LUBRILAVADORA CASTELLANO	Luis Albuja	A. M. Iturralde (Aguiluchos)	600m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	1	NO	110					
33	LUBRILAVADORA CORAZON DE JESUS	Marcelo Quimbita	Puente de Aláquez	500m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	8	NO	220					
34	LUBRILAVADORA EL PROGRESO	Edwin Moreno	lasso el progreso	800m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	4	TRAMPAS DE AGUA, ACEITE, GRASA	55					
35	LUBRILAVADORA ESCANIAPROGRAMADO	Vilma Guerrero	panamericana sur km.2.5	2000m <sup>2</sup>	250m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	16	TRAMPAS DE AGUA	50	50				
36	LUBRILAVADORA ESPINEL	Tobías Espinel	Av. Unidad Nacional	60m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	1	NO	55					
37	LUBRILAVADORA ESTRELLA	Hugo Estrella	Av. Unidad Nacional	900m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	22	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	110					
38	LUBRILAVADORA KEVILOREN	René Villacis	Calle Calixto Pino	150m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	2	NO	220					
39	LUBRILAVADORA LA SUPER	Guillermo Corrales	Tungurahua y M.A.Subia	150m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	2	TRAMPAS DE ACEITE, AGUA, GRASA	110					
40	LUBRILAVADORA MARTINEZ	Diego Martinez	Bellavista San Silvestre	800m <sup>2</sup>	120m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	5	NO	55					
41	LUBRILAVADORA MEDINA	Victor Medina	Av. Unidad Nacional	109m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CAMBIO DE ACEITE	8	NO	30					
42	LUBRILAVADORA REINA DE BANOS	Paulina Pacheco	lasso	1120m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	3	TRAMPAS DE AGUA, ACEITE, GRASA	55					
43	LUBRILAVADORA REINA DEL QUINCHE	Segundo Casa	lasso barrio Rio Blanco	800m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	LAVADA DE VEHICULOS Y CAMBIO DE ACEITES	13	TRAMPAS DE AGUA, ACEITE, GRASA	55					

**TABLA 22. Generación de hidrocarburos usados sector servicios de mantenimiento automotriz.**

Nº	NOMBRE O RAZON SOCIAL	NOMBRE PROPIETARIO	DIRECCION	AREA PREDIO	AREA CONSTRUIDA	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	SERVICIOS QUE OFRECE EL ESTABLECIMIENTO	ANOS DE OPERACION	TIPO DE TRATAMIENTO	ACEITES, GRASAS, LODOS, GENERADOS COMO DESECHO AL MES					
										ACEITES	COMBUSTIBLES			GRASAS	ENVASES
										CAN. (gal)	EXTRA (gal)	SUPER (gal)	DIESEL (gal)	CANT. (lb)	CANT. (Lb)
1	Mecánica a Diesel Zuares	Marco Zuares	Rumipamba	200m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	5 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	55 gal	20 gal			20lb	
2	Mecánica a Diesel Villaruel	Marcelo Villaruel	Calle Pastocalle	110m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	30 gal					
3	Mecánica Agrícola Industrial Terán	Hector Terán	Av. Eloy Alfaro	300m <sup>2</sup>	250m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE TACTORES	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	10 gal				15lb	
4	Mecánica Automotores de la Sierra	Ing Juan Pablo Arias	Panamericana Sur Km 1.5	1500 m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	8 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	275 gal	10 gal			2lb	
5	Mecánica Automotriz ATM	Efrain Jacome	Rumipamba	600m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTIZ GASOLINA	4 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	40 gal					
6	Mecánica Automotriz Chasi	Gustavo Chasi	Calle Pastocalle	300m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	30 gal					
7	Mecánica Automotriz Chávez	Rafael Chávez	Av. Cinco de Junio	600m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	40 gal					
8	Mecánica Automotriz Chicaiza	Luis Chicaiza	Marco Aurelio Subía	1000 m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
9	Mecánica Automotriz Custode	Augusto Custode	Av. Unidad Nacional	1500 m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	55 gal					
10	Mecánica Automotriz Martinez	Carlos Martinez	Marco Aurelio Subía	500m <sup>2</sup>	12m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DEVEHICULOS	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal	2 gal				
11	Mecánica automotriz Oña	Manuel Oña	Las Fuentes	4000 m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	10 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	55 gal	4 gal		20 gal	25lb	
12	Mecánica Automotriz Proaño	Carlos Proaño	Marco Aurelio Subía	312m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	3 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal	5 gal				
13	Mecánica Autronic	Germánica Razo	Av. Unidad Nacional	1500 m <sup>2</sup>	250m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	110 gal					
14	Mecánica Cantera Motors	Julio Poveda	Calle Antonia Vela	600m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	30 gal					
15	Mecánica Cemauto	Carlos Martínez	Calle Flavio Alfaro	400m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	2 gal					
16	Mecánica Chávez Tornos y Sueldas	Enrique Chávez	Av. Eloy Alfaro	3000 m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	50 gal					
17	Mecánica Centro Automotriz Latacunga	Hugo Armendáriz	Av. Eloy Alfaro	500m <sup>2</sup>	70m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
18	Mecánica de Tornos Cotopaxi	Galo Clavijo	Marco Aurelio Subía	600m <sup>2</sup>	160m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
19	Mecánica del tractor	Ramiro Acuña	Marco Aurelio Subía	312m <sup>2</sup>	180m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE TRACTORES	15 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	55 gal	1 gal		1 gal		
20	Mecánica Diesel Service	César martinez	Marco Aurelio Subía	400m <sup>2</sup>	150m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
21	Mecánica full diesel valecia	Luis Medardo Valncia	san felipe	2000 m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	SERVICIOS	mantenimiento de bombas de inyección	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal	10 gal		5 gal		
22	Mecánica General Martínez	Manuel Martínez	Av. 5 de Junio y Av. Eloy Alfaro	700m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	80 gal					
23	Mecánica General Obando	Luis Obando	Marco Aurelio Subía	500m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	20 gal					
24	Mecánica General Tonato	Juán Tonato	Marco Aurelio Subía	300m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					

25	Mecánica Herrera	Gonzalo Herrera	Calle Generl. Flavio Alfaro	650m <sub>2</sub>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	3 gal					
26	Mecánica Industrial Amores	Luis Amores	Av. Eloy Alfaro	850m <sub>2</sub>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
27	Mecánica Industrial Arcos Chávez	Enrique Arcos Chávez	Av. Eloy Alfaro	150m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
28	Mecánica Industrial Barahona	Juán Barahona	Marco Aurelio Subía	200m <sub>2</sub>	10m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	2 gal					
29	Mecánica Industrial Iza	Carlos Iza	Calle Pastocalle	500m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	2 gal					
30	Mecánica industrial Lozano	Raúl Lozano	Marco Aurelio Subía	160m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
31	Mecanica Santamaria	Guatavo Santamaria	panamericana sur Km 2.5	200m <sub>2</sub>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	mantenimiento de vehiculos a gasolina	4 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	3 gal					5lb
32	Mecánica Veintimilla	Luis Veintimilla	Calle Pastocalle	460m <sub>2</sub>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE CAMIONES	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
33	Mecanica, Centro Tecnico	germanico guamangallo	ciudadela del chofer	500m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	mantenimiento automotriz	3 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	55 gal					
34	Servicio Automotriz Diesel	José Veintimilla	Marco Aurelio Subía	160m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIS DIESEL	3 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	165 gal					
35	Servicio Automotriz Borja	Luis Borja	Marco Aurelio Subía	460m <sub>2</sub>	50m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIS DIESEL	30 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal	5 gal				2lb
36	Servicio Automotriz Chiluiza	Santos Chiluiza	Calle Pastocalle	500m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIS DIESEL	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	40 gal					
37	Servicio Automotriz Santarosa	Miguel Caisaguano	ciudadela del chofer	300m <sub>2</sub>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	5 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	7 gal	10 gal				5lb
38	Talle de Tornos Clavijo	Guido Clavijo	Marco Aurelio Subía	200m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
39	Taller a Diesel	Abraham Jácome	Av. Cotopaxi	160m <sub>2</sub>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIS DIESEL	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	25 gal					
40	Taller audiocar	Jhofre Pacheco	panamericana sur Km 2.5	300m <sub>2</sub>	150m <sup>2</sup>	INDUSTRIAL	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIS DIESEL	10 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	10 gal	2 gal				
41	Taller automotriz Castro	Raul Catro	panamericana sur km3.5	5000 m <sup>2</sup>	500m <sup>2</sup>	SERVICIOS	venta de lubricantes y Mantenimiento de vehiculos a gasolina	5 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	20 gal	4 gal				2lb
42	Taller Automotriz Pnchi	Wilson Panchi	Marco Aurelio Subía	4000 m <sup>2</sup>	2000 m <sup>2</sup>	SERVICIOS	mantenimiento de vehiculos a gasolina	5 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	25 gal					
43	Taller Automotriz Secochi	Cristobal Corrales	Marco Aurelio Subía	140m <sub>2</sub>	70m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO Y LAVADO E VEHICULOS	6 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	25 gal	50 gal	25 gal			30lb
44	Taller Automotriz Amas	Miltón Amas	Calle Pastocalle	312m <sub>2</sub>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	venta de lubricantes y Mantenimiento de vehiculos a gasolina	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
45	Taller Automotriz Chiluiza	Gonzalo Chiluiza	Calle Pastocalle	3300 m <sup>2</sup>	1640 m <sup>2</sup>	SERVICIOS	venta de lubricantes y Mantenimiento de vehiculos a gasolina	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	7 gal					
46	Taller Automotriz Divino Niño	Geovany Cangui	Marco Aurelio Subía	500m <sub>2</sub>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	venta de lubricantes y Mantenimiento de vehiculos a gasolina	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
47	Taller Automotriz el Gato	Fernando Rueda	Rumipamba Marco Aurelio Subía	250m <sub>2</sub>	180m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	5 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	110 gal	30 gal		30 gal		30lb
48	Taller Automotriz Tapia	Luis Tapia	Calle Flavio Alfaro	100m <sub>2</sub>	15m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	5 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	50 gal					
49	Taller automotriz a diesel	fernando remache	san felipe	1470 m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	20 gal	5 gal				10lb
50	Taller de Tornos Calles	Marcelo Calles	Calle Cuba	580m <sub>2</sub>	120m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CONSTRUCCON Y RECONSTRUCCION DE PIEZAS	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
51	Taller de Tornos Escañita	Ricardo Huilcamaigua	Calle Flavio Alfaro	100m <sub>2</sub>	10m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CONSTRUCCON Y RECONSTRUCCION DE PIEZAS	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	20 gal					
52	Taller de Tornos López	César López	Calle Cuba	230m <sub>2</sub>	14m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CONSTRUCCON Y RECONSTRUCCION DE PIEZAS	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	55 gal					
53	Taller de Tornos Mena	Felix Mena	Av. Cinco de Junio	680m <sub>2</sub>	49m <sup>2</sup>	SERVICIOS	CONSTRUCCON Y RECONSTRUCCION DE PIEZAS	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
54	Taller industrial Celiano Vega	Celiano Vega	panamericana sur Km 2	150m <sub>2</sub>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	mantenimiento de camiones	9 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					5lb
55	Taller Industrial Inojosa	Oorlano Inojosa	Marco Aurelio Subía	280m <sub>2</sub>	80m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	5 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	1 gal					
56	Taller Industrial Mogro	Jorge Mogro	Av. Eloy Alfaro	2000 m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	1 gal					

57	Taller Industrial Terán	Guillermo Terán	Av. Eloy Alfaro	312m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	1 gal					
58	Taller Industrial Trávez	Pedro Travez	Marco Aurelio Subía	1500m <sup>2</sup>	250m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
59	Taller Semauto	Victor Molina	Marco Aurelio Subía	2000m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	5 gal					1lb
60	Talleres Tapia	Segundo Tapia	panamericana sur Km 2.5	500m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	15 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	2 gal	2 gal				6lb
61	Talleres Unidos	Carlos Agama	Av. Marco Aurelio Subía	400m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	6 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
62	Tecni Motors	Klever Culqui	Calle Flavio Alfaro	1500m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	10 gal					
63	Taller El Progreso	Luis Chicaiza	Lasso	500m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
64	Taller a Diesel	Rodrigo Caisaguano	Lasso	500m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	35 gal					
65	Taller Automotriz	Angel Caisaguano	Lasso	200m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	6 gal					
66	Taller Automotriz a Diesel	Wilson Caisaguano	Lasso	100m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	2 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
67	Taller Rony Motors	Marco Venegas	Lasso	150m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	12 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	10 gal					
68	Taller agrícola IMAGRI	Maria Alban	Lasso	2500m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO DE TRACTORES	48 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	1 gal					
69	Taller Automotriz	Angel Tapia	Lasso	250m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	1 AÑOS	NINGUN TRATAMIENTO	25 gal					10lb
70	Tecnidiesel	Jovany Chávez	San Felipe	300m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	SERVICIOS	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	4 AÑOS	TRAMPAS DE ACEITE	50 gal					

Según las tablas 20 y 21 se determina que el hidrocarburo usado que más se genera es el aceite usado, el mismo que las cantidades de generación mensual son de 4452 galones al mes dentro del Sector Industrial y de Servicios de Lubricación, mientras que en el Sector de Servicios de Mantenimiento Automotriz se generan alrededor de 1887 galones al mes.

En total se ha determinado que la generación de aceite usado como un desecho de mantenimientos de equipos y automotores es de 6639 galones al mes, lo que representa que no todo éste desecho se esté gestionando según las normas ambientales vigentes.

#### **4.4. DESARROLLO DEL PROYECTO**

El objetivo principal del Coprocesamiento de Hidrocarburos usados en el Horno de Laminación de Palanquilla en NOVACERO S.A., Planta Lasso, se realizará para gestionar a los residuos de aceite usado de una manera ambientalmente segura y económicamente viable, en donde se sustituya los combustibles convencionales como el bunker y diesel, por aceite usado, generado por las actividades de mantenimiento y producción diarias de la empresa y de los otros sectores de la ciudad de Latacunga.

Para realizar el coprocesamiento de aceite usado de acuerdo a los requerimientos de la legislación vigente se requiere de los siguientes equipos e instalaciones:

##### **4.4.1 RECOLECCIÓN DE ACEITE USADO**

La recolección de hidrocarburos usados dentro de NOVACERO S.A., Planta Lasso se realizará en cada zona de generación de los TALLERES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, los mismos que deben ser filtrados para separar los sólidos como limallas, pedazos de franela y el agua existente.

La generación de los hidrocarburos deberá ser registrada en el formato interno F-MTGD.02.01, correspondiente al Método de Trabajo Gestión de Hidrocarburos Usados de NOVACERO S.A., Planta Lasso, para que así pueda ser transportado a la zona de almacenaje de hidrocarburos usados en el Horno del Tren 1.

Para la recolección del aceite usado generado en los sectores de generación de la ciudad de Latacunga, se realizará mediante transporte acreditado, mediante el cual el vehículo se dirigirá a cada industria, llevando consigo una cadena de custodia anexada al Manifiesto Único entregado por el generador.

#### **4.4.2 RECEPCIÓN DEL ACEITE USADO EN LAS INSTALACIONES DENOVACERO**

Cuando el transporte recolector de aceite usado ingrese a las instalaciones de la Planta industrial, se procederá a pesar el vehículo y registrar su peso, para que posteriormente se dirija a la zona de descarga y almacenamiento de combustibles.

#### **4.4.3 ZONA DE DESCARGA DE ACEITE USADO**

El vehículo se dirigirá hacia la zona de descarga de aceites usados, en donde se ubicará con dirección de salida libre, ésta zona consta de las siguientes instalaciones y equipos:

#### **4.4.4 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO**

De acuerdo a la generación mensual de aceite usado correspondiente a la Planta Lasso y de los otros sectores de generación, se propone instalar

un tanque de almacenamiento vertical con decantación y con capacidad de 9000 galones.

El mismo que contará con un muro de contención que cumpla con el 110% del contenido del tanque.

#### **4.4.5 DIQUE O MURO DE CONTENCIÓN**

El dique o muro de contención, según el Reglamento ambiental para actividades hidrocarburíferas, deberá ser del 110% de la capacidad del tanque de almacenamiento, para evitar derrames o fugas del tanque directas al suelo.

#### **4.4.6 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE AL HORNO**

El porcentaje de combustible que actualmente se utiliza en el horno de laminación es de 70% de búnker y 30% de diesel, lo que se traduce en un consumo mensual de 63000 galones de búnker y 27000 galones de diesel al mes.

Con la implementación del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, la mezcla determinada para la producción del Horno del T1 será de 60% búnker, 30% diesel y 10% de aceite usado, lo que corresponde en galones 54000 galones de búnker, 18000 de diesel y 9000 de aceite usado.

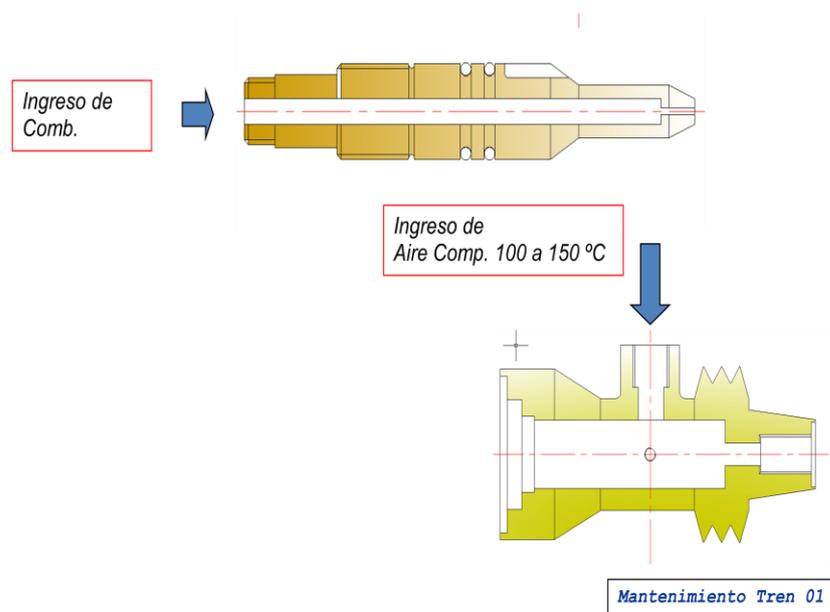
Para la alimentación de combustible al horno, se distribuirá los hidrocarburos usados hacia el tanque diario del T1, en donde se realizará la mezcla determinada anteriormente.

#### 4.4.7 CONTROL DE COMBUSTIÓN

El control de combustión debe mantener la relación aire-combustible en un rango que asegure una combustión continua y una llama estable en todas las condiciones de operación del Horno de Laminación.

La demanda de combustible no debe incrementar nunca el caudal de combustible por encima del de aire, además no debe exceder la capacidad de los ventiladores de servicio.

**FIGURA 2. REGULACIÓN DE QUEMADORES.**



#### 4.4.8 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE GASES.

Con el fin de cumplir los cada vez más estrictos límites de las emisiones, se requiere, adicionalmente a una combustión limpia, el tratamiento de los gases de combustión.

Los gases de combustión provenientes de la cámara secundaria son enfriados en un intercambiador de calor hasta la temperatura de 300 °C.

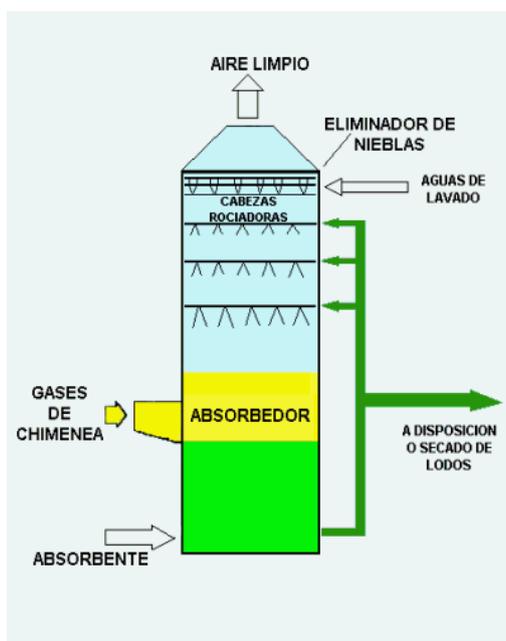
Los gases ya enfriados ingresan luego al sistema de lavado de humos en dos etapas:

- La primera es un quench con recirculación que cumple una doble función; enfriar más aún los gases y a la vez retener partículas de polvo.
  
- La segunda es el absorbedor, diseñado como un scrubber de operación a contracorriente, donde se recircula solución neutralizadora.

La operación del sistema de lavado de gases genera un efluente líquido, el cual es tratado por medios físico-químicos, en la Planta de Tratamiento de Agua Industrial.

Y el lodo que se genera por la unión del gas con el líquido se dispondrá en el lecho de secado de lodos construido para tal.

**FIGURA 3. PROCESO TÍPICO DE LAVADO (SCRUBBER).**



#### **4.4.9 SISTEMA DE MONITOREO DE GASES**

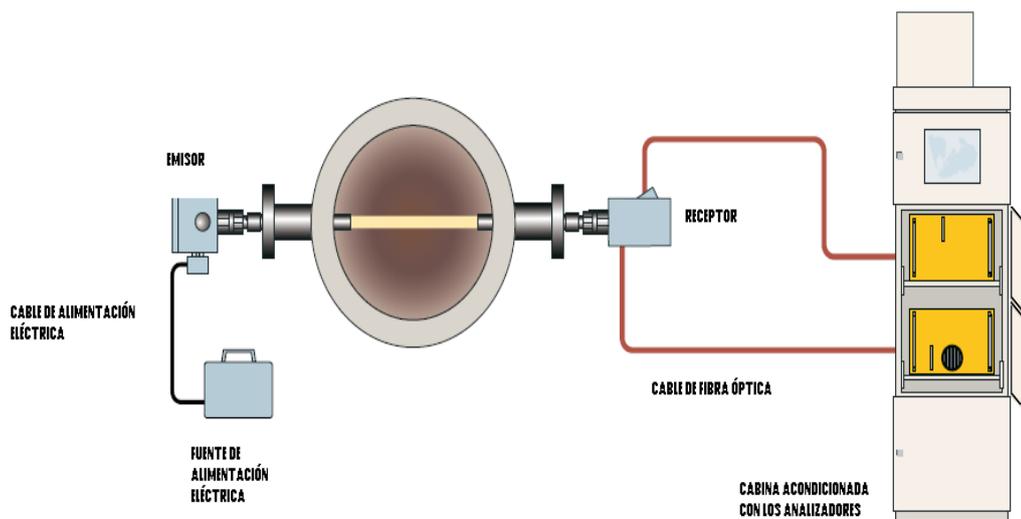
La monitorización en continuo de emisiones para el proceso de Coprocesamiento de hidrocarburos usados es un requisito primordial que la legislación vigente exige, por lo que la opción escogida para la implementación del proyecto mencionado es el Sistema OPSIS, el mismo que posee técnicas de UV/IR DOAS (espectroscopia de absorción óptica diferencial) que proporcionan un camino abierto de medida que no se ve afectado por los gases, temperaturas y partículas que se generan en la laminación del acero.

El Sistema OPSIS mide multitud de componentes y monitoriza los gases comunes como; óxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono

(CO<sub>2</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>), ácido clorhídrico (HCL), oxígeno (O<sub>2</sub>) y vapor de agua (H<sub>2</sub>O).

La tecnología del Sistema OPSIS incluye caminos de luz que atraviesan la chimenea. En cada camino, la luz es proyectada desde un emisor a un receptor, es entonces usando dicha luz es transmitida al analizador a través de fibra óptica, detectando y midiendo cada componente incluido en el software y almacena los datos en un disco duro.

**FIGURA 3. SISTEMA DE MONITOREO DE GASES OPSIS.**



#### 4.4.10 HORNO DE LAMINACIÓN DE ACERO T1

En el horno se produce el calentamiento de la palanquilla. La temperatura del horno oscila entre 1200 a 1250° C, temperatura ideal para que se

produzca el coprocesamiento de hidrocarburos usados, para el efecto se requiere la mezcla de combustible (diesel y bunker) combinado junto al aire de combustión y al aire comprimido.

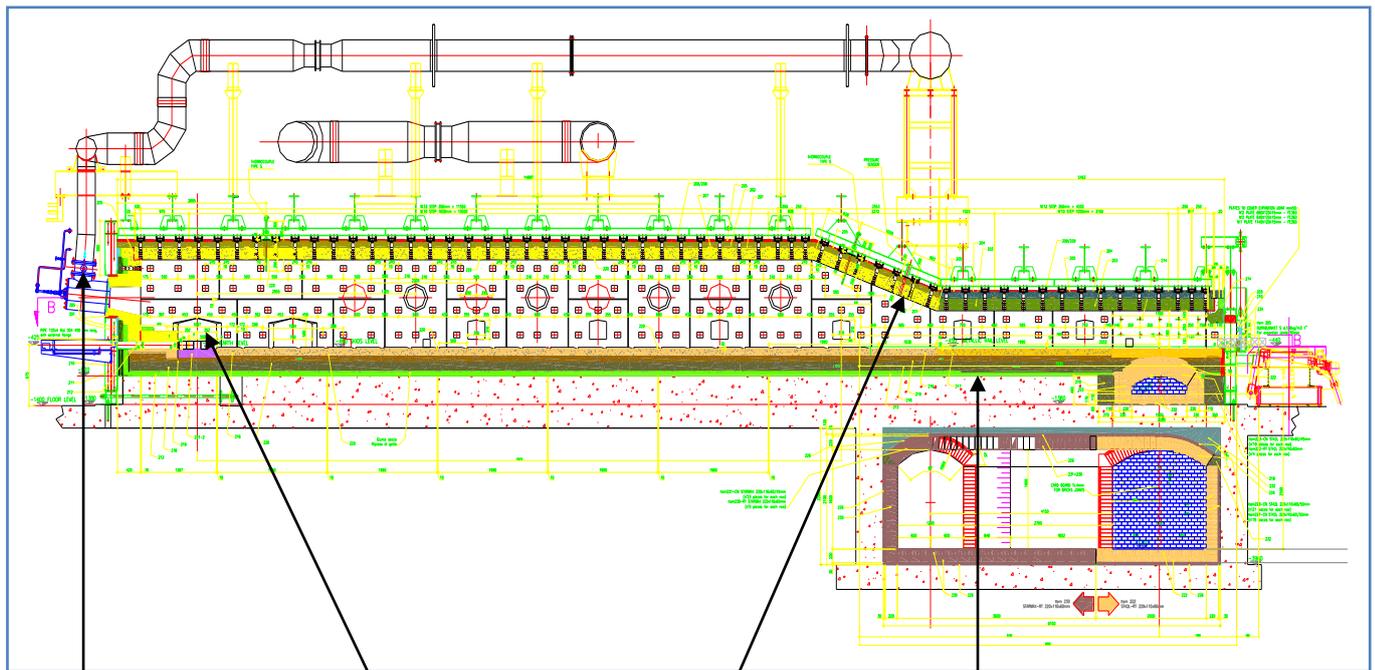
Luego de que ya están a punto las palanquillas (al rojo vivo), se activa un deshornador por medio de sensores, cuya función es sacar la palanquilla para que se dirijan al camino de rodillos de salida, el cual lo conducirá al proceso de laminación.

En la TABLA 23 se describe la ficha técnica del Horno de Laminación y los requisitos que debe tener el equipo para poder implementar el proyecto de Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados.

**TABLA 23.** Ficha técnica del Horno de Laminación.

<i>Productividad horaria máxima</i>	30 Ton/Hora con palanquilla de 130x130x4000
<i>Número máximo de palanquillas / h</i>	60 unidades
<i>Material</i>	Acero de bajo y medio carbón
<i>Temperatura de carga del material</i>	20 grados centígrados
<i>Temperatura de descarga nominal</i>	1150 grados centígrados
<i>Temperatura de gases en la cámara</i>	Superior a 1300 grados, considerando que la palanquilla sale a 1200
<i>Uniformidad de Temperatura</i>	30 grados centígrados
<i>Entrada al Horno</i>	Frontal con plano de carga lateral
<i>Salida del horno</i>	Lateral
<i>Largo del horno</i>	aprox 18500 mm (17440 útil)
<i>Ancho del horno</i>	aprox 5500 mm (4860 útil)
<i>Combustible</i>	Búnker 70% y Diesel 30%
<i>Consumo Nominal</i>	280 Mcal/T (a la máxima producción)
<i>Pérdidas por merma</i>	< 1%
<i>Alimentación eléctrica</i>	440V, 60Hz
<i>Tiempo de Residencia (Reportado por el fabricante del</i>	2 segundos

horno)	
Tiempo de residencia calculado en base al aire de combustión	15.4256 segundos
Capacidad nominal de ventilador de aire de combustión	7.31 m3/seg.
Flujo nominal inyectado a la cámara del horno	25671,6 m3/h
Volumen de la cámara del horno	110 m3
Turbulencia	Alta turbulencia
Potencia Calorífica (a la máxima producción)	8400 Mcal/h - $9.767 \cdot 10^6$ W - $33.33 \cdot 10^6$ BTU/h



Temperatura aire de combustión: 165 °C.

Cámara de Combustión Zona 2: 1250 °C.

Cámara de Combustión Zona 1: 800°C.

Recuperador ANTES 500 °C. DESPUÉS 425 °C.

Chimenea 425 °C.

## **5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para lograr identificar todos los impactos tanto positivos como negativos que se producirán en las fases de: construcción, operación, mantenimiento y abandono, se consideraron los aspectos más relevantes de cada una de estas fases y se realizó una matriz causa – efecto para cada una de ellas.

En la TABLA 24 se detalla los impactos ambientales identificados de acuerdo a la caracterización de los componentes del medio en las Fases de Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono.

**TABLA 24.** Identificación de impactos ambientales en actividades de instalación y operación.

**Matriz Causa - Efecto Identificación de Impactos Ambientales**

**Proyecto:** PROYECTO COPROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS USADOS

**Fases:** Construcción- Operación -Abandono

Factores	SUB-COMPONENTE	FACTOR	Acciones del Proyecto													
			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN					CIERRE Y ABANDONO		
			Excavación de suelos	Construcción de zona de descarga de AFR	Instalación de tanque de AFR	Construcción de dique de cotención	Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	construcción de lecho de secado de lodos	Recepción y descarga de aceite usado	Alimentación de AFR al horno	Encendido del horno	Producción	Absorción de gases (Sistema de Tratamiento de Gases)	Mantenimiento de equipos	Desmontajes de equipos
Abiotico	Aire	Contaminación por generación de material particulado	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	
Abiotico	Aire	Ruido por maquinaria pesada	X		X		X	X		X				X	X	
Abiotico	Aire	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Abiotico	Aire	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	X		X		X	X		X					X	





## **5.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

### **5.1.2 IMPACTOS EN EL MEDIO FÍSICO**

#### **5.1.2.1 CALIDAD DE AIRE**

La remoción del suelo para las actividades de construcción del tanque de almacenamiento de aceites usados y el transporte de materiales de construcción y escombros por las vías de la Planta, puede generar incomodidad al personal que labora en las instalaciones, debido al esparcimiento de material particulado (polvo). El impacto es negativo de extensión puntual de y de duración temporal, completamente irreversible y de poca incidencia.

Las emisiones de gases de combustión generada por la maquinaria y los vehículos cercanos al área de trabajo, originarán un impacto negativo no significativo.

Adicionalmente, el manejo de solventes para las labores de pintado puede generar molestias al personal, debido a la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV). El impacto es negativo de extensión puntual de y de duración temporal, completamente irreversible y de poca incidencia.

#### **5.1.2.2 NIVELES DE RUIDO**

Las labores de construcción, especialmente por la fundición de cimientos, armado de la estructura metálica del tanque y el tráfico adicional de los vehículos pesados, generarán niveles de ruido por encima de los 90db (A), pero limitando las molestias al personal de la Planta, en un área de influencia de aproximadamente de 50 metros alrededor de la construcción.

Actualmente, en el interior de la Planta Lasso, de acuerdo a las mediciones referenciales realizadas dentro de las instalaciones sin el proyecto de coprocesamiento, se registran valores por encima de los 85db (A), como resultado de las actividades industriales del horno de laminación y el horno de fundición que se encuentran operando, por lo que el impacto es negativo de extensión puntual, de duración permanente, completamente irreversible y medianamente incidente.

Cabe recalcar que el ruido ambiental que se ha realizado en los exteriores de la planta industrial en horario diurno y nocturno se encuentra dentro de los límites permisibles para la Zona Industrial, según lo detallado en la TABLA 6.

### **5.1.2.3 CALIDAD DE SUELO**

En general las actividades de construcción propiamente dichas no generarán impactos sobre el suelo, ya que la infraestructura del tanque de almacenamiento de aceites usados se extenderá sobre suelo no agrícola e intervenido, que es parte de las instalaciones del horno de laminación automático de la Planta Lasso.

Sin embargo, el manejo inadecuado de sustancias químicas como; los solventes o aditivos en actividades de pintura de la estructura del tanque y los recipientes que los contienen, podrían afectar la calidad de suelo en lugares cercanos al área de influencia del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, generando un impacto negativo, extensión puntual, duración temporal, completamente irreversible y con incidencia parcial.

#### **5.1.2.4 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL**

Las labores de construcción no generarán impactos ambientales sobre la calidad de las aguas superficiales; pero se pueden generar impactos negativos en la red de drenajes naturales, debido a un posible inadecuado manejo de los materiales de construcción, como;

- Ubicación de materiales de construcción y escombros sobre o cerca de los drenajes para aguas lluvias y drenajes naturales.
- Ubicación de materiales de construcción y escombros en áreas abiertas produciendo dispersión hacia los drenajes por acción de la lluvia o el viento.

Respecto al desalojo que se realizará por la excavación para los cimientos, se proyecta un volumen de 36 m<sup>3</sup>, los mismos que serán trasladados para relleno en otras construcciones existentes en la Planta Lasso.

#### **5.1.2.5 CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

El nivel freático en el que se encuentra la Planta Lasso, es de nivel alto, convirtiéndose una zona de alta vulnerabilidad a la contaminación.

Por lo tanto el inadecuado manejo de solventes, aditivos, hidrocarburos y los recipientes que los contienen, podrían generar un impacto negativo, extensión puntual, duración temporal, completamente irreversible y de incidencia parcial.

### **5.1.3 IMPACTOS EN EL MEDIO BIÓTICO**

Actualmente, el área de influencia del proyecto se encuentra rodeada por un conjunto de vegetación arbórea introducida, además frente al proyecto se encuentra un predio perteneciente a la Planta Lasso, cubierto de vegetación herbácea, sin actividad agrícola.

El proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados se instalará dentro de las instalaciones del Tren de laminación automático, por lo que su implementación no afectará ninguna formación vegetal ni área natural.

#### **5.1.3.1 FLORA**

Pero cabe recalcar que el manejo inadecuado de los desechos de solventes e hidrocarburos, podría generar un impacto negativo, de extensión puntual, de duración periódica, completamente irreversible y de magnitud con poca incidencia.

#### **5.1.3.2 FAUNA**

La fauna al igual que la flora, se pueden ver afectada por el manejo inadecuado de los desechos peligrosos generados por el uso de solventes e hidrocarburos, produciendo así bioacumulación en especies de fauna localizadas aguas abajo, generando un impacto negativo, de extensión particular, de duración periódica, completamente irreversible y de magnitud parcialmente incidente.

### **5.1.4 IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS**

#### **5.1.4.1 SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Los potenciales impactos ambientales que se generarían sobre este componente debido a la construcción del tanque de almacenamiento para aceites usados para ser coprocesados, se restringen principalmente a los empleados de la Planta Lasso y al personal obrero que forman parte del equipo de trabajo de los contratistas.

La presencia de un mayor número de maquinaria y vehículos, incrementa el riesgo de accidentes para el personal, así mismo el desplazamiento de los obreros y los vehículos de los contratistas por las instalaciones de la Planta Lasso. Entre los principales riesgos a los que se ven expuestos son: atropellamientos, accidentes con la materia prima o productos de la empresa, caídas a diferente nivel por trabajos en altura, etc. Incrementándose el riesgo cuando el personal de los contratistas ingrese a áreas no autorizadas.

Este impacto negativo, de extensión puntual, de duración esporádica, completamente irreversible y parcialmente incidente.

#### **5.1.5 IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO**

Para la construcción del tanque de almacenamiento que servirá para almacenar el aceite usado y de más obras civiles parte del proyecto de coprocesamiento, se requerirá de mano de obra especializada y no especializada, lo que traduce en una oferta de empleo directa para 30 personas; 20 por parte de contratistas y 10 por parte de NOVACERO S.A.

Lo expuesto significa un beneficio económico para unas 30 familias, lo cual será permanente para los 10 empleados contratados directamente

por NOVACERO S.A., ya que continuarán laborando dentro de la etapa de operación del proyecto de coprocesamiento.

Si consideramos que el tamaño promedio de la familia en el Ecuador oscila entre los 4 y 5 miembros, se concluye que hay un impacto positivo sobre 150 personas siendo permanente para el caso de 50 personas.

Este impacto se considera positivo, de extensión local, de duración temporal, completamente irreversible y parcialmente incidente.

#### **5.1.6 IMPACTO SOCIO ECONÓMICO INDIRECTO**

A más del impacto importante que se generará por la contratación de personal para las labores de construcción del proyecto, cabe recalcar que actualmente existe asentamientos de comida al frente de la Planta, los mismos que seguirán creciendo por el incremento de personal en la empresa y por la posibilidad de ganancias económicas representativas para sus hogares.

#### **5.1.7 IMPACTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

Por la presencia del personal de la obra se generará desechos sólidos necesarios por la alimentación y la bebida. Además, se generarán escombros como producto del desalojo del material durante las labores de excavación y fabricación de las estructuras metálicas.

Los desechos que se generarán prácticamente son de tipo doméstico, considerando que en el Ecuador se genera un promedio de 0.801 kg/hab/día, y que en el proyecto trabajen alrededor de 30 personas, se

generarían 24.03 kg/día, totalizando por los 3 meses que durará la etapa de construcción será 2162.7 kg.

Según lo indicado, el impacto es negativo, de extensión particular, de duración temporal, medianamente irreversible y de mediana incidencia.

De acuerdo a la generación de escombros, por excavaciones, el material generado se dispondrá como relleno en las mismas instalaciones.

### **5.1.8 IMPACTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS**

Como en la construcción se utilizará solventes, pinturas, aditivos y combustibles, si existiera la posibilidad de un manejo inadecuado de éstas sustancias y los recipientes que lo contienen, podría generarse contaminación de las aguas superficiales de la acequia próxima, así como del suelo.

El impacto es negativo, de extensión particular, de duración temporal, medianamente irreversible y de mediana incidencia.

## **5.2 ETAPA DE OPERACIÓN**

En ésta sección se determinarán los impactos a generarse por la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto para el Coprocesamiento de Hidrocarburos usados.

### **5.2.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

### **5.2.1.1 CALIDAD DE AIRE**

Según el documento Guía para el Coprocesamiento de Residuos en la producción de Cemento, establece que se debe mantener un adecuado control y monitoreo a las condiciones técnicas del horno que influyan en sus emisiones, ya que deben alcanzar temperaturas mayores a 1200 °C, para evitar generación de gases contaminantes a la atmósfera.

Al respecto, en el caso del proyecto de Coprocesamiento en el Horno de Laminación de NOVACERO S.A., Planta Lasso, para el manejo adecuado de las emisiones se mantendrá un Sistema de Control de la Calidad en la recepción de los aceites usados, realizando un filtrado primario antes de su almacenamiento, para detener los sólidos suspendidos, que puedan generar taponamientos en el sistema de dosificación del combustible.

Además, con la instalación del sistema de tratamiento de gases mediante absorción de la mezcla gaseosa que se pondrá en contacto con el líquido a fin de disolverlos de manera selectiva uno o más componentes del gas y obtener una solución de éstos en el líquido, se reducirá las posibles emisiones atmosféricas contaminantes.

A pesar se ha considerado como un impacto negativo, de extensión particular, de duración permanente, parcialmente irreversible y de altísima incidencia.

### **5.2.1.2 NIVELES DE RUIDO**

En la etapa de operación del coprocesamiento de hidrocarburos usados, no se generará incremento en los niveles de ruido existentes, ya que el proceso determina la recepción del combustible alterno, la dosificación exacta del aceite al proceso de combustión y el tratamiento de gases.

Cabe recalcar que existirá el ruido permanente generado por fuentes de producción de la misma Planta Industrial, produciendo así un impacto negativo, de extensión particular, permanente y completamente irreversible.

#### **5.2.1.3 CALIDAD DEL SUELO**

El mayor impacto a generarse en la etapa de operación del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, son los derrames que pueden producirse en el momento de la recepción del combustible alternativo (aceite usado), si no se tiene un adecuado manejo al momento de su descarga.

Dependerá mucho del conductor del vehículo y del encargado de la recepción del aceite evitar los derrames accidentales, ya que puede generar un deterioro en la calidad del suelo, debido a la infiltración de hidrocarburos y metales pesados provenientes de los aceites usados.

Además, el cubeto de contención deberá ser construido según las normas ambientales vigentes, para que en el caso de generarse ruptura en el tanque de combustible, el mismo se quede contenido en el cubeto, de no ser el caso se deberá actuar según procedimientos de emergencia, convirtiendo este aspecto en un impacto ambiental negativo, de extensión puntual, de duración temporal, completamente irreversible y de altísima incidencia.

#### **5.2.1.4 CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Como es una zona de alto nivel freático, el mayor impacto a generarse en aguas subterráneas es por los derrames del aceite usado durante la

recepción y por ruptura posible del tanque, pues si no se actúa con prontitud puede infiltrarse y contaminar éstas aguas con metales pesados.

Si fuera el caso de generarse derrames, daría lugar a un impacto ambiental negativo, de extensión local, de duración permanente, completamente irreversible y de alta incidencia.

#### **5.2.1.5 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL**

El principal efluente del proyecto, proviene del drenaje de las aguas lluvias y lavado de pisos.

Por lo que las aguas lluvias pueden arrastrar restos de hidrocarburos a la acequia cercana, y del lavado de pisos se deberá instalar un sistema de trampa de grasa en el tanque, para evitar el arrastre directo del aceite a las fuentes de agua cercanas.

De no ser así, el impacto ambiental a generarse es negativo, de extensión local, de duración permanente, completamente irreversible y de alta incidencia.

#### **5.2.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO**

##### **5.2.2.1 IMPACTOS SOBRE LA FLORA Y FAUNA**

Como la zona en la que se encuentra instalada la empresa es zona industrial, las potenciales afectaciones a la flora y la fauna podrían ser consideradas mínimas.

Sin embargo, la posible contaminación a suelos y aguas superficiales que se pueda generar por los derrames accidentales de aceite usado, pueden afectar a las especies de aves como el chingolo (*Zonotrichiacapensis*) o la tórtola (*Zenaida auriculata*), que tienen hábitos generalistas, quienes satisfacen sus requerimientos de agua y alimentación en el área de influencia del proyecto de coprocesamiento, podría ocasionar toxicidad crónica o efectos de bioacumulación de metales pesados en dichas especies de fauna y sus depredadores.

Este impacto es negativo, de extensión local, de duración permanente, completamente irreversible y parcialmente incidente.

### **5.2.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO – ECONÓMICO**

#### ***5.2.3.1 MEJORAMIENTO ECONÓMICO A GENERADORES DE HIDROCARBUROS***

La implementación del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, podría aumentar los ingresos económicos para los sectores generadores de aceite usado, ya que la empresa pagará un valor significativo por la recolección de los aceites usados.

Este impacto es positivo, de extensión local, de duración permanente, completamente irreversible y de mediana incidencia.

#### ***5.2.3.2 REDUCCIÓN DE COSTOS POR ADQUISICIÓN DE COMBUSTIBLE***

Actualmente, la adquisición de combustible mensual para la operación de los 3 turnos del horno de laminación asciende a los USD \$ 100000,00, por lo que la utilización del aceite usado como combustible alternativo reducirá significativamente este valor, ya que el valor a pagar por un desecho será menor que por un combustible convencional.

Además, se reducirá el costo por envío de desechos peligrosos de Planta Lasso a tratamiento con gestores ambientales, pues el aceite usado generado se tratará en las propias instalaciones de la empresa.

#### **5.2.4 IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD POBLACIONAL**

La generación y el manejo de aceites usados, actualmente en la ciudad de Latacunga no es el adecuado, debido a que todavía se sigue vertiendo directamente a suelos y fuentes de agua, por lo que con la recolección de aceites usados para el proyecto de coprocesamiento se reduce el riesgo hacia la salud y la seguridad de la población, debido a la contaminación por bioacumulación.

Este impacto es positivo, de extensión local, de duración permanente, completamente irreversible y de altísima incidencia.

#### **5.2.5 IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Los principales impactos sobre este componente ambiental están relacionados con: toxicidad por manejo de hidrocarburos e incendios.

- Riesgos de toxicidad: Los hidrocarburos representan una gran variedad de compuestos que tienen en su estructura sólo carbono e hidrógeno. Se incluyen dentro de un grupo más general como son los disolventes orgánicos, sustancias que a T ambiente se encuentran en estado líquido y pueden desprender vapores, por lo que la vía de intoxicación más frecuente es la inhalatoria aunque también se puede producir por vía digestiva y cutánea.

Estos vapores son absorbidos rápidamente a través de los pulmones, cruzan fácilmente las membranas celulares y por su gran solubilidad en grasas, alcanzan concentraciones altas en el Sistema Nervioso Central. (Capítulo 15, Intoxicación por hidrocarburos, C.A. Sánchez Salguero).

Siendo necesaria que la manipulación durante la recepción del aceite usado sea realizada con uso de los equipos de protección adecuados y siguiendo las normas establecidas para su manejo.

- Riesgo de incendio: Los líquidos inflamables no son causa alguna de incendios, pero si son peligrosos debido a su bajo punto de inflamación y a sus bajas temperaturas de ignición, por lo que los aceites usados deberán ser almacenados en recipientes herméticos y protegidos contra llamas o fuentes de calor.

Estos riesgos sobre la Salud y Seguridad Ocupacional generan un impacto negativo, de extensión puntual, de duración permanente, medianamente reversibles y de incidencia parcial.

### **5.2.6 IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO**

Para la operación se requiere mano de obra especializada, lo que se traduce en una oferta de empleo directo de 10 personas, las cuales serán contratadas desde la parte de construcción.

Lo expuesto significa un beneficio económico para unas 10 familias, si consideramos que el tamaño promedio de la familia en el Ecuador oscila entre los 4 y 5 miembros, se concluye que hay un impacto positivo sobre 50 personas.

Este impacto se considera positivo, de extensión local, permanente e irreversible, de mediana incidencia.

### **5.2.7 IMPACTOS POR LA GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

En la etapa de operación del proyecto de coprocesamiento de hidrocarburos usados, los desechos sólidos no peligrosos que se generarán serán los similares a de origen doméstico y son los constituidos por los desechos provenientes del comedor, así como los desechos de papel, cartón y plástico generados en las áreas administrativas.

La contratación de 10 personas adicionales, generará un volumen adicional de 8.01 kg/día de desechos sólidos normales; si consideramos que la media de generación de desechos sólidos urbanos en el Ecuador es de 0.801 kg/hab/día, y si las instalaciones funcionaran 300 días al año,

se concluye que se generaría unos 2403 kg., de desechos sólidos no peligrosos al año.

Estos desechos deben ser manejados según el Método de Gestión de Desechos que actualmente maneja NOVACERO S.A., Planta Lasso.

Este impacto se considera negativo, de extensión particular, de duración permanente, completamente irreversible y de incidencia parcial.

### **5.2.8 IMPACTOS POR DESECHOS ESPECIALES**

Con la operación del sistema de tratamiento de gases mediante el proceso de absorción, se generará un lodo de la captación de los gases en el líquido, el mismo que deberá ser tratado y enviado a un gestor ambiental.

Aunque puede ser empleado como agregado en construcción.

Por lo expuesto, debido a su potencial de reciclaje, este impacto potencial es negativo, de extensión puntual, de duración permanente, completamente irreversible de mediana incidencia.

### **5.2.9 IMPACTOS POR DESECHOS PELIGROSOS**

Los desechos peligrosos que se pueden generar por la operación del proyecto de coprocesamiento son:

Insumos impregnados de hidrocarburo, grasas y aceites usados, que se generarían por las actividades de mantenimiento de los equipos. Los mismos que deben ser manejados según la normativa ambiental vigente, cabe recalcar que el aceite usado se vertería directamente para el coprocesamiento.

Por lo indicado, se califica a este impacto ambiental como negativo, de extensión puntual, de duración temporal, completamente irreversibles y de incidencia parcial.

## **6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **6.1 METODOLOGÍA USADA PARA EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES**

Con el propósito de analizar y mitigar los posibles impactos ambientales que la instalación y operación del Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados ocasionaría, se aplicó una metodología adecuada que permite, más adelante, entregar las técnicas de preservación, mitigación y contingencia que deben ser adoptadas a fin de preservar y conservar el medio ambiente.

Para la evaluación de los Impactos Ambientales se realizó la matriz de Leopold, la cual se basa en una relación de causalidad entre actividades y factores ambientales, para lo cual se identificaron las actividades o acciones que se realizarán durante la fase de operación, mantenimiento y abandono del proyecto, susceptibles a provocar impactos.

La estructura básica de la matriz es la siguiente: en las filas (eje y) consta de una lista de componentes abióticos, bióticos y antrópicos o antropogénicos potencialmente afectables por la operación y abandono del proyecto. En las columnas (eje x) consta las actividades y obras y

acción generadoras de impactos clasificado en: fase de construcción. Mediante el análisis de relación causa – efecto y un juicio de valor, se identificó los elementos del ambiente o socioeconómicos que resultarían afectados por el proyecto

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la siguiente manera:

**EXTENSIÓN:** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto.

**DURACIÓN:** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.

**REVERSIBILIDAD:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

**LA MAGNITUD:** del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del equipo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero solo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0,7.5 y 10.0 .

El cálculo del valor de Importancia de cada impacto se realiza utilizando la ecuación:

$$\text{Imp} = W_e \times E + W_d \times D + W_r \times R$$

Donde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del Impacto Ambiental

E = Valor del Criterio de extensión

We = Peso del criterio de extensión

D = Valor del criterio de duración

Wd = Peso del criterio de duración

R = Valor del criterio de reversibilidad

Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$\mathbf{We + Wd + Wr = 1}$$

Para este método se debe definir los valores (fracción entre 0 y 1) para los pesos o factores de ponderación, para lo cual:

$$We = 0,30$$

$$Wd = 0,35$$

$$Wr = 0,35$$

La valoración de las características de cada interacción, se ha realizado en un rango de 1 a 10, siendo evaluados con los siguientes valores y criterios:

**TABLA 25.** Característica de la importancia del impacto ambiental.

CARACTERÍSTICA DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	PUNTUACIÓN				
	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
<b>Extensión</b>	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
<b>Duración</b>	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
<b>Reversibilidad</b>	Completament e reversibles	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente Irreversible	Completament e Irreversible
<b>Magnitud</b>	No hay incidencia	Poco incidencia	Parcialmente incidente	Medianamente incidente	Altísima incidencia

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina *Valor del Impacto Ambiental (VIA)* y responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental VIA} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag})^{0,5}$$

En virtud a la metodología utilizada un impacto ambiental puede alcanzar un VIA máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario valores mayores a 7 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio siendo estos de carácter negativo, los impactos positivos tienen una única categoría como beneficiosos.

## 6.2 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se lo realiza en base al Valor del Impacto Ambiental VIA. Se han conformado 4 categorías de impactos, que se los puede definir de la siguiente manera:

- Impactos altamente significativos: **Celda en color rojo**. Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor de Impacto es mayor a 7 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- Impactos Significativos: **Celda en color anaranjado**. Son aquellos de carácter negativo cuyo valor del impacto es menor a 7 pero mayor o igual a 4,5; cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- Despreciables: **Celda en color amarillo**. Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con valor de impacto menor a 4,5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- Benéficos: **Celda en color verde**. Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

En la TABLA 26 se detalla los impactos ambientales identificados de acuerdo a la caracterización de los componentes del medio en las Fases de Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono.

**TABLA 26.** Evaluación de impactos ambientales en actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

**CALCULO DE LA IMPORTANCIA, MAGNITUD Y VALOR DEL IMPACTO**

**Cálculo de la Importancia:**  $We \times E + Wd \times D + Wr \times R = Imp$

**Cálculo del Valor del Impacto:**  $\pm (Imp \times Mag)^{0.5} = VI$

Peso Extensión (We) = 0,30

Peso Duración (Wd) = 0,35

Peso Reversibilidad (Wr) = 0,35

INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO		CARACTER O AFECCION	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO AMBIENTAL			IMPORTANCI A CALCULADA	MAGNITU D DEL IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO
Acción	Factor		Extensió n	Duració n	Reversibili dad			
		±	E	D	R	Imp	Mag	VI

ALTAMENTE SIGNIFICATI VO	SIGNIFICATIV O	DESPRECIABL E	BENEFICIOS O
--------------------------------	-------------------	------------------	-----------------

Excavación de suelos	Contaminación por generación de material particulado	-	Negati vo	1,0	2,5	10,0	4,68	2,50	-3,42
Excavación de suelos	Ruido por maquinaria pesada	-	Negati vo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83
Excavación de suelos	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negati vo	1,0	10,0	10,0	7,30	7,50	-7,40
Excavación de suelos	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negati vo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06
Excavación de suelos	Remoción directa del suelo	-	Negati vo	1,0	2,5	7,5	3,80	2,50	-3,08
Excavación de suelos	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negati vo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83
Excavación de suelos	Alteración de las redes de drenaje	-	Negati vo	2,5	5,0	10,0	6,00	5,00	-5,48

			1	
		1		
1				
		1		
			1	
		1		
				1

Excavación de suelos	Cambios puntuales en la calidad de agua subterránea	-	Negativo	2,5	5,0	10,0	6,00	5,00	-5,48		1		
Excavación de suelos	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Excavación de suelos	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Construcción de zona de descarga de AFR	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	2,50	-3,42			1	
Construcción de zona de descarga de AFR	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83		1		
Construcción de zona de descarga de AFR	Alteración del material vegetativo por derrames accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	2,50	-3,42			1	
Construcción de zona de descarga de AFR	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	7,5	4,25	7,50	-5,65		1		
Construcción de zona de descarga de AFR	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Construcción de zona de descarga de AFR	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Instalación de tanque de AFR	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	2,50	-3,42			1	
Instalación de tanque de AFR	Ruido por maquinaria pesada	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	2,50	-3,22			1	
Instalación de tanque de AFR	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Instalación de tanque de AFR	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	2,50	-3,39			1	
Instalación de tanque de AFR	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Instalación de tanque de AFR	Cambios puntuales en la calidad de agua subterránea	-	Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	5,00	-4,80		1		
Instalación de tanque de AFR	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	7,50	-6,20		1		
Instalación de tanque de AFR	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Instalación de tanque de AFR	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Construcción de dique de cotención	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	2,5	7,5	4,25	5,00	-4,61		1		
Construcción de dique de cotención	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Construcción de dique de cotención	Alteración del material vegetativo por derrames accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	2,50	-3,42			1	
Construcción de dique de cotención	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Construcción de dique de cotención	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		

Construcción de dique de cotención	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	7,50	-6,20		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Ruido por maquinaria pesada	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	1,0	7,5	3,28	7,50	-4,96		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Montaje de sistema de monitoreo de emisiones	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	7,50	-6,20		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Ruido por maquinaria pesada	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	1,0	7,5	3,28	7,50	-4,96		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Montaje de sistema de tratamiento de emisiones	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1

Construcción de lecho de secado de lodos	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13		0,00				
Construcción de lecho de secado de lodos	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Construcción de lecho de secado de lodos	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	1,0	7,5	3,28	7,50	-4,96		1		
Construcción de lecho de secado de lodos	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Construcción de lecho de secado de lodos	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Construcción de lecho de secado de lodos	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	5,00	5,42				1
Recepción y descarga de aceite usado	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	7,5	10,0	6,88	7,50	-7,18	1			
Recepción y descarga de aceite usado	Ruido por fuentes móviles	-	Negativo	2,5	7,5	10,0	6,88	7,50	-7,18	1			
Recepción y descarga de aceite usado	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Recepción y descarga de aceite usado	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	7,5	10,0	6,88	5,00	-5,86		1		
Recepción y descarga de aceite usado	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	5,0	2,5	10,0	5,88	10,00	-7,66	1			
Recepción y descarga de aceite usado	Cambios puntuales en la calidad de agua subterránea	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	10,00	-8,80	1			
Recepción y descarga de aceite usado	Alteración del material vegetativo por derrames accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83		1		
Recepción y descarga de aceite usado	Mejoramiento económico a generadores de hidrocarburos usados	+	Positivo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	8,73				1
Recepción y descarga de aceite usado	Afectación a partes interesadas externas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Recepción y descarga de aceite usado	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Recepción y descarga de aceite usado	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	8,73				1
Alimentación de AFR al horno	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Alimentación de AFR al horno	Alteración del material vegetativo por derrames accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	2,5	2,05	5,00	-3,20			1	

Alimentación de AFR al horno	Contaminación por generación de emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	7,5	10,0	6,88	5,00	-5,86			1		
Encendido del horno	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1				
Encendido del horno	Contaminación por generación de emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	5,0	1,0	10,0	5,35	7,50	-6,33		1			
Encendido del horno	Contactos con hidrocarburos	-	Negativo	1,0	1,0	5,0	2,40	5,00	-3,46			1		
Producción	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1				
Producción	Contaminación por generación de emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	5,0	10,0	5,0	6,75	10,00	-8,22	1				
Producción	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	10,00	-6,44		1			
Producción	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	5,00	-6,22		1			
Producción	Cambios puntuales en la calidad de agua subterránea	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	10,00	-6,44		1			
Producción	Reducción de costos por envío a gestor ambiental	+	Positivo	2,5	10,0	7,5	6,88	10,00	8,29					1
Producción	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	8,73					1
Producción	Riesgos a la salud de la población del área de influencia directa	-	Negativo	1,0	1,0	5,0	2,40	7,50	-4,24			1		
Absorción de gases (Sistema de Tratamiento de Gases)	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1				
Absorción de gases (Sistema de Tratamiento de Gases)	Contaminación por generación de emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	10,0	5,0	6,00	1,00	-2,45			1		
Absorción de gases (Sistema de Tratamiento de Gases)	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	7,50	-7,40	1				
Absorción de gases (Sistema de Tratamiento de Gases)	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	8,73					1
Desmontaje de equipos	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1			
Desmontaje de equipos	Ruido por maquinaria pesada	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1			
Desmontaje de equipos	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1				
Desmontaje de equipos	Contaminación temporal por emisiones de SOx,NOx,COx	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1			
Desmontaje de equipos	Remoción directa del suelo	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	7,50	-5,92		1			
Desmontaje de equipos	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83		1			

Desmontaje de equipos	Alteración del material vegetativo por derrames accidentales	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	7,50	-5,92		1		
Desmontaje de equipos	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Desmontaje de equipos	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	2,5	2,5	10,0	5,13	5,00	-5,06		1		
Mantenimiento de equipos	Contaminación por generación de material particulado	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Mantenimiento de equipos	Ruido por maquinaria pesada	-	Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	5,00	-4,80		1		
Mantenimiento de equipos	Aparición de Ruido proveniente por fuentes continuas	-	Negativo	2,5	10,0	10,0	7,75	7,50	-7,62	1			
Mantenimiento de equipos	Contaminación eventual por Derrames Accidentales	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	7,50	-5,58		1		
Mantenimiento de equipos	Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	-	Negativo	1,0	2,5	10,0	4,68	5,00	-4,83		1		
Mantenimiento de equipos	Contactos con hidrocarburos	-	Negativo	1,0	10,0	5,0	5,55	7,50	-6,45		1		
Mantenimiento de equipos	Afectación a partes interesadas internas	-	Negativo	1,0	1,0	10,0	4,15	5,00	-4,56		1		
Mantenimiento de equipos	Generación Empleo	+	Positivo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	8,73				1
Abandono de instalaciones													

SUMA

19	54	12	13
----	----	----	----

## **7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos usados en la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso tiene por finalidad proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación ambiental a través de diversos planes y programas que podrán ser implementados de acuerdo a las etapas de desarrollo de las acciones y actividades del Proyecto.

El PMA propuesto ha sido elaborado de acuerdo a los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados, bajo un análisis cualitativo y cuantitativo, incluyendo aquellos que han sido identificados bajo una connotación de riesgos ambientales.

Para la elaboración del PMA se ha tomado en consideración el marco normativo legal vigente, presentado en el marco legal principal que Expide los procedimientos para el Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el Transporte de materiales peligrosos.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) debe tener el siguiente contenido:

- a. Las medidas de manejo ambiental (prevención, mitigación y corrección) de los impactos ambientales negativos generados.
- b. El Programa de Monitoreo Ambiental, con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes y la eficiencia de las medidas de manejo ambiental adoptadas durante el desarrollo del proyecto.

- c. El Plan de Contingencias, el cual contendrá las medidas y lineamientos de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto.
- d. El Plan de Relaciones Comunitarias diseñado para potenciar los efectos positivos y minimizar los efectos negativos sobre la población y socioeconomía.
- e. Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- f. Plan de Manejo de desechos
- g. Plan de Capacitación
- h. Los costos proyectados del Plan de Manejo Ambiental en relación con el costo total del proyecto.
- i. El Plan de Abandono a ejecutarse según legislación vigente.

De lo señalado, debido a las características del proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos Usados, el Plan de Abandono no sería aplicable al presente estudio, debido a que no existe intervención física directa, considerándose solo la no utilización de los aceites usados como combustible alternativo.

El Plan de Manejo Ambiental es subdividido considerando las etapas del proyecto; un Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Construcción y otro para la Etapa de Operación y Mantenimiento, cada uno con sus respectivos programas de medidas ambientales.

## 7.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta sección corresponde a un Plan de Manejo Ambiental propiamente dicho para la etapa de construcción del Proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos usados en la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso. Las medidas propuestas son producto del análisis realizado en la evaluación de los impactos ambientales.

### 7.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> ALMACENAMIENTO Y MANEJO ADECUADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> Mediante las actividades de construcción se utilizarán productos químicos, como; solventes, aditivos para hormigón, pintura, etc., por lo que se debe considerar de manera obligatoria el manejo señalado en la norma INEN NTE 2266:2013 (TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS). <ul style="list-style-type: none"><li>- Cumplir con las instrucciones de manejo establecidas en cada una de las Hojas de Datos de Seguridad (Material Safety Data Sheet o MSDS) de los materiales a utilizarse.</li><li>- Poseer un equipo portátil de control y limpieza de derrames para los productos químicos a utilizarse.</li><li>- Contar con equipos de contención para el almacenamiento de los productos químicos.</li><li>- Señalar los productos químicos con su respectivo ROMBO NFPA y su nombre común.</li><li>- Los envases de químicos y restos de productos que ya se ha determinado como desechos, deberán ser manejados y dispuestos con Gestores Ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.</li></ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Afectación a la salud y seguridad del personal que trabaje en la obra.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto negativo sobre la calidad del agua superficial</li> <li>- Impacto negativo sobre la calidad de agua subterránea</li> </ul>
<p><b>PRIORIDAD</b></p> <p>Alta</p>
<p><b>MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <p>Se deberá ejecutar inmediatamente cuando se inicie actividades relacionadas al uso de productos químicos y durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.</p>
<p><b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la empresa</li> <li>- Área de influencia directa</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> </ul>
<p><b>COSTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrativo, depende de los requerimientos de cada material.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> CONTROL EN LA CALIDAD DEL AIRE POR LEVANTAMIENTO DE POLVO Y EMISIONES GENERADAS POR SOLVENTES EN LAS LABORES DE PINTURA
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deberá delimitar físicamente el espacio con lonas o cualquier material en donde se realicen las actividades de remoción de suelo las cuales deberán estar ubicadas de forma que no permitan el levantamiento y dispersión del polvo por acción del viento.</li> <li>- Instalar lonas o cualquier material que delimiten el área de trabajo, para evitar la dispersión de las emisiones de solventes y pinturas por acción del viento.</li> <li>- El uso del equipo de protección personal adecuado deberá ser obligatorio en éstas actividades.</li> </ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación a la salud y seguridad del personal que trabaje en la obra.</li> </ul>
<b>PRIORIDAD</b> Alta
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la empresa</li> </ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> </ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el presupuesto del proyecto para la etapa de construcción.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MANEJO ADECUADO DE MAQUINARIA DE CONTRATISTAS
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La maquinaria que se utilice para las labores de construcción pertenecientes a los contratistas debe ser dispuesta en espacios apropiados para el almacenamiento temporal, de tal manera que haya una mínima o ninguna afectación al normal desarrollo del resto de actividades de la Planta Lasso.</li> <li>- El contratista deberá limpiar las áreas externas cuando se produzcan desechos, producto de las obras realizadas y de los materiales sobrantes.</li> <li>- El contratista deberá contar con equipos de construcción con una antigüedad no mayor a 5 años.</li> <li>- Los trabajos de mantenimiento de la maquinaria correspondiente a los contratistas se deberán realizar fuera de las instalaciones de Planta Lasso.</li> <li>- Cuando sean mantenimientos imprevistos se deberá presentar la justificación necesaria para realizar dichas actividades, las mismas que se realizarán en un espacio apropiado, cubierto e impermeabilizado, distante a redes de drenaje existentes, considerando el manejo adecuado de los hidrocarburos y desechos que se generen, según las normativas ambientales vigentes.</li> </ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto en la calidad del suelo</li> <li>- Impacto en la calidad de aguas superficiales y aguas subterráneas</li> <li>- Molestias al personal de la Planta Lasso (interrupción del tráfico vehicular interno y afectación a las operaciones normales de la Planta Lasso).</li> </ul>
<b>PRIORIDAD</b> Alta
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la empresa</li> <li>- Área de influencia directa</li> </ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> </ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el presupuesto del proyecto para la etapa de construcción.</li> </ul>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> APLICACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:**

Actualmente Planta Lasso cuenta con un Plan de Emergencias, el mismo que incluye el riesgo de erupciones volcánicas, sismos o terremotos y los riesgos identificados en las áreas de producción y servicios; al respecto es recomendable que los contratistas tengan un conocimiento más profundo de dicho Plan y que se capacite al personal en su aplicación, conforme a las modificaciones que se realicen.

- La inducción del Plan de Emergencia para los contratistas deberá ser realizada por la Unidad SySo en cada contratación y su aplicación deberá ser supervisada por el representante de los contratistas y validado por el Jefe del Proyecto.
- La inducción del Plan de Emergencias para los contratistas deberá considerar los siguientes fundamentos:

*Ubicación y desplazamiento del personal y maquinarias de los contratistas.*

*Tipo de actividad que desarrollará cada contratista en el Proyecto.*

*Punto de encuentro y vías de evacuación identificadas en el Mapa de Evacuación.*

- Además, los contratistas deberán mantener despejadas las áreas de evacuación durante la realización de las labores de construcción, para que la correcta ejecución del Plan de Emergencia.

**IMPACTOS ENFRENTADOS**

- Afectación a la salud y seguridad del personal que trabaja en la obra y el resto de la Planta.

**TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA**

- Personal de la empresa

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA**

- Jefe del Proyecto
- Contratistas

## 7.1.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> De acuerdo al tipo de riesgo, a continuación se plantean las siguientes medidas para prevenir accidentes y lesiones ocupacionales durante las actividades de construcción:  LESIONES ERGONÓMICAS <ul style="list-style-type: none"><li>- Entrenamiento para los trabajadores en técnicas de levantamiento de materiales, incluyendo el establecimiento de límites de peso sobre los cuales se requiere asistencia mecánica o de 2 personas.</li><li>- Selección de herramientas y diseño de estaciones de trabajo que reduzcan los requerimientos de esfuerzo de los trabajadores y tiempo de levantamiento de materiales, que promuevan mejora de posturas de trabajo.</li></ul> CAIDAS AL MISMO Y DIFERENTE NIVEL <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar prácticas de limpieza en las áreas de trabajo, en las cuales materiales de construcción sean dispuestos en áreas alejadas del sitio de desplazamiento del personal.</li><li>- Limpieza inmediata de desechos y líquidos derramados en el área de trabajo.</li><li>- Identificación y señalización de cableado eléctrico.</li><li>- Uso de EPP adecuado.</li></ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Afectación a la salud y seguridad del personal que trabaje en la obra.</li></ul>
<b>PRIORIDAD</b> Alta
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de la empresa</li></ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jefe del Proyecto</li><li>- Contratistas</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos incluidos en el presupuesto del proyecto para la etapa de construcción.</li></ul>

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MANEJO ADECUADO DE DESECHOS GENERADOS POR PERSONAL DEL PROYECTO
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> Manejo de desechos sólidos de tipo doméstico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer áreas para recolección y almacenamiento temporal de desechos sólidos, como; papel, plástico, cartón, etc., excepto desechos contaminados con hidrocarburo y solventes.</li> <li>- Estas áreas de recolección y almacenamiento temporal de desechos, deberán identificadas y ubicadas en sitios de fácil acceso para el personal que labora en el proyecto.</li> <li>- Los recipientes de basura deberán tener tapa.</li> <li>- Los desechos que se originen, deben ser manejados y dispuestos por gestores acreditados.</li> </ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de los niveles de generación de desechos sólidos no peligrosos.</li> </ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> </ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la empresa</li> </ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> </ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de tanques recolectores de desechos; tanques metálicos de 55 gal: USD \$ 15,00 por tanque x 3 = USD \$ 45,00.</li> <li>- Mediante el reciclaje de los desechos plásticos y de cartón, podría reducir los costos de ésta medida.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> TRANSPORTE ADECUADO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN Y ESCOMBROS
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los vehículos destinados para el transporte de escombros y/o material de construcción, no deberán ser llenados por encima de su capacidad, además la carga debe ir cubierta, para evitar levantamiento de polvo.</li> <li>- Los volquetes deberán circular a baja velocidad, no superior a 15km/hora dentro de las instalaciones de la Planta Lasso, según lo estipulado en el Plan de Emergencias.</li> </ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de material particulado</li> <li>- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollará el Proyecto de Coprocesamiento.</li> </ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Media</li> </ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de influencia del proyecto.</li> </ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> </ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el Presupuesto de la Construcción.</li> </ul>

## 7.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Esta sección corresponde a un Plan de Manejo Ambiental propiamente dicho para la etapa de operación del Proyecto Coprocesamiento de Hidrocarburos usados en la empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso. Las medidas propuestas son producto del análisis realizado en la evaluación de los impactos ambientales.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MANEJO DE EMISIONES DEL HORNO DE LAMINACIÓN
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La instalación del sistema de tratamiento de gases mediante el proceso de absorción, tendrá como objetivo mantener el control continuo de las emisiones que se generan, además si existe alguna anormalidad en los gases emitidos.</li><li>- El sistema de monitoreo continuo deberá ser instalado en el momento de la construcción y adecuación de las instalaciones para el coprocesamiento.</li></ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.</li></ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alta</li></ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de la compañía</li><li>- Comunidad aledaña</li></ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jefe del Proyecto</li><li>- Contratistas</li><li>- Proveedor Sistema de Monitoreo y Tratamiento de Gases.</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos incluidos en el Presupuesto de la Construcción.</li></ul>

## 7.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MITIGACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA GENERADOS POR FUENTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La operación del horno de fundición y del horno de laminación existentes, actualmente generan niveles de presión sonora comprendidos entre 90 dB, que pueden generar molestias al personal del proyecto de coprocesamiento, por lo que es obligatorio el uso de TAPONES AUDITIVOS, ya que ningún empleado debe ser expuesto a niveles de ruido superiores a 85dB(A), durante un período mayor a 8 horas sin protección.</li></ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Afectación a la salud y seguridad del personal que laborará en el Proyecto de Coprocesamiento.</li></ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alta</li></ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de la compañía</li></ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jefe del Proyecto</li><li>- Contratistas</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos incluidos en el Presupuesto de la Construcción.</li></ul>

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA: MANEJO ADECUADO DE COMBUSTIBLE ALTERNO (ACEITE USADO)</b>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para que el aceite usado sea determinado factible para ser utilizado como combustible alterno, deberá ser sometido a:</li> </ul> <p>FILTRACIÓN PRIMARIA: En las áreas de generación se deberá contar con un sistema de filtrado para que retenga las partículas sólidas incluidas en el mismo (tierra, esquirlas, restos de otros desechos).</p> <p>Los desechos generados en la filtración deberán ser dispuesto con gestor ambiental autorizado.</p> <p>TRANSFERENCIA: Al momento del traslado de los desechos hacia el área de recepción de los combustibles alternos, se deberá trasladar en tanques bien sellados y señalizados, bajo las condiciones de seguridad ambiental, para evitar liqueos o derrames accidentales.</p> <p>FILTRACIÓN SECUNDARIA: El área de recepción de AFR contará con un filtro fino para retener el resto de partículas sólidas existentes en el aceite usado, así se impedirá el taponamiento de los calentadores y averías en el sistema.</p>
<p><b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.</li> <li>- Alargamiento de vida útil de calentadores del horno.</li> </ul>
<p><b>PRIORIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> </ul>
<p><b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Contratistas</li> <li>- Personal de Mantenimiento Mecánico Planta</li> <li>- Recepcionista de AFR</li> </ul>
<p><b>COSTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el Presupuesto de la Construcción.</li> </ul>

## 7.2.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MANEJO DE DESECHOS GENERADOS EN LA FASE DE GESTIÓN DE LOS HIDROCARBUROS USADOS
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> Los desechos que se generen en la filtración primaria de los hidrocarburos como; tierra, esquirlas, restos de otros desechos, deberán ser entregados al área de almacenamiento de desechos y ser tratados con gestor ambiental autorizado por el Ministerio del Ambiente.
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Clasificación adecuada de desechos.</li></ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alta</li></ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- N/A</li></ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal Mantenimiento Mecánico</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costo por envío de desechos USD \$ 0,50 x kg de desecho enviado</li></ul>

<p><b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> MANEJO DE LOS LODOS GENERADOS EN EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EMISIONES</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b></p> <p>Los lodos que se generen en el sistema de tratamiento de emisiones deben ser analizados para determinar si son desechos peligrosos, de acuerdo a lo que se determine en los resultados, se deberá tomar las siguientes medidas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI SE CONSIDERAN DESECHOS PELIGROSOS, se deberá tratar con gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.</li> <li>- Deberán ser almacenados bajo cubierta y en tanques de 55 galones, debidamente rotulados LODOS SISTEMA DE TRATAMIENTO.</li> </ul> <p>Se debe considerar lo indicado en el TULSMA, Acuerdo Ministerial N° 161, TÍTULO V, REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS.</p>
<p><b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del suelo y agua.</li> </ul>
<p><b>PRIORIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> </ul>
<p><b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe del Proyecto</li> <li>- Coordinador Ambiental</li> </ul>
<p><b>COSTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo por envío de lodos con gestor ambiental USD \$ 0,60 x kilogramo de lodo enviado</li> </ul>

### 7.2.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> DERRAMES GENERADOS EN RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE ALTERNO (ACEITES USADOS)
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b> En las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, tomar en cuenta: <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar el producto ductos, acequias o canales que conduzcan aguas de escorrentía.</li><li>- Detener las condiciones que generan el derrame, SOLO si lo puede hacer en formasegura.</li><li>- Intentar recuperar el producto, SOLO si lo puede hacer en forma segura y suvolumen lo amerita.</li><li>- Limpiar el área afectada utilizando absorbentes o aserrín, hasta dejar el área secadisponiendo los desechos a través de gestores ambientales.</li><li>- Si se llegara a contaminar el suelo (tierra) esta debe ser retirada y colocada en untanque, protegido de la lluvia, identificados de color negro y señalado "SuelosContaminados", el mismo que debe ser entregado al personal de serviciosgenerales (Limpieza y Áreas Verdes), para su debido almacenamiento.</li><li>- Todo derrame debe ser reportado en el formato F-NC.03 de acuerdo alProcedimiento de No Conformidades.</li></ul>
<b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Contaminación de suelo y de agua</li></ul>
<b>PRIORIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alta</li></ul>
<b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- N/A</li></ul>
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personal de Mantenimiento Mecánico Planta</li><li>- Recepcionista de AFR</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos incluidos en el Presupuesto de la Construcción.</li></ul>

**NOMBRE DE LA MEDIDA:** CONTINGENCIA ANTE INCENDIOS**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:**

- El personal que detecte un conato de incendio debe proceder de inmediato a comunicar la situación a la Garita, el personal de Garita informa por radio a los Jefes de Emergencia e Intervención.
- Mientras el Jefe de Intervención llega al sitio del incidente, los Brigadistas del área afectada, deben tratar de extinguir el fuego con los equipos extintores portátiles (siempre actúan entre dos personas).
- El Jefe de Intervención se dirige al sitio del incidente y comunica al Jefe de Emergencias la magnitud del mismo.
- El Jefe de Emergencias con la información recibida evalúa la situación para luego declarar el grado de Emergencia.
- El Jefe de Intervención dispondrá al personal de mantenimiento la suspensión del abastecimiento de combustible, energía eléctrica del área afectada.

Los integrantes de la Brigada deben actuar de la siguiente manera:

**En caso de uso de extintores:**

- Entrar al combate en grupos de 2 personas.
- Compruebe que el extintor se encuentre habilitado (revise la presión en el manómetro)
- Diríjase al siniestro siempre a favor del viento.
- Tome una distancia prudente entre usted y el fuego (1,5 a 3 metros aproximadamente)
- Quite el pasador.
- Apunte a la base del fuego.
- Apriete la manija
- Mientras se descarga, realice movimientos de abanico
- No se debe utilizar dos extintores que apunten en sentido opuesto, siempre debe usarse del mismo lado.
- Descargado el extintor retírese siempre mirando a las llamas, nunca de espaldas al fuego.

**En caso de extinción con agua:**

- Buscar la toma de agua más cercana.
- Verificar la presión de agua.
- Instalar la manguera.
- Entrar al combate en grupos de 5 personas.

**IMPACTOS ENFRENTADOS**

N/A

**PRIORIDAD**

- Alta

**TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA**

- N/A

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA**

- Personal de Mantenimiento Mecánico Planta
- Recepcionista de AFR

**COSTO**

- Costos incluidos en el Presupuesto de Operación.

## 7.2.4 PLAN DE CAPACITACIÓN

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> PLAN DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b></p> <p><b>Objetivo</b> Capacitar, adiestrar y concienciar al personal, para que realicen sus actividades enmarcadas dentro de los parámetros de seguridad industrial, del cuidado y protección del medio ambiente.</p> <p><b>Actividades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gestión de Manejo de desechos sólidos y líquidos peligrosos, desechos reciclables, en donde se incluyan temas de clasificación, almacenamiento, disposición final, seguridades en el manejo, frecuencia anual.</li> <li>2) Plan de Manejo Ambiental, dar a conocer a los trabajadores de las diferentes áreas de la Planta Lasso de Novacero, este plan para que tengan conocimiento de las acciones que se deben cumplir, con la finalidad de minimizar los impactos que se puedan causar, con frecuencia semestral</li> <li>3) Preparación ante emergencias, incluirá la difusión del plan de emergencias mediante capacitaciones, entrenamientos, simulacros de evacuación, incendios, primeros auxilios.</li> <li>4) En seguridad industrial, riesgos según el área que aplique, uso y mantenimiento del equipo de protección personal, trabajos de alto riesgo, normas de higiene, seguridad y salud ocupacional, acciones y condiciones subestandar, en el año se deben dictar todas estas charlas a los trabajadores</li> <li>5) De todas estas capacitaciones, mantener registros identificando el área de trabajo de cada asistente, información de los temas de capacitación tratados, fotografías, para comprobar su cumplimiento.</li> </ol>
<p><b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>PRIORIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> </ul>
<p><b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de Mantenimiento Mecánico Planta</li> <li>- Recepcionista de AFR</li> </ul>
<p><b>COSTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el Presupuesto de Operación.</li> </ul>

## 7.2.5 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

**NOMBRE DE LA MEDIDA:** PLAN DE MONITOREO

### **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:**

#### **Objetivo**

Evaluar la eficacia de las medidas ambientales propuestas en el PMA, así como el cumplimiento de las mismas y un monitoreo de los factores ambientales identificados en éste estudio con sus respectivos registros.

#### **Monitoreo de ruido**

- 1) Realizar monitoreos de ruido ambiental, tanto diurno como nocturno, con frecuencia trimestral con laboratorios acreditados por la OAE en este parámetro de medición.
- 2) Se mantendrán los puntos de medición de ruido:
  - Lado este exterior de la planta, frente al área del proceso productivo Tren 1.
  - Lado sur exterior de la planta que limita con la Hostería San Mateo.
  - Lado oeste de la planta, frente a la S/E Novacero
  - Lado norte de la planta, frente al área de estacionamiento y planta de tratamiento de agua.
- 3) En el informe del laboratorio, se debe indicar el mapa de los puntos que fueron monitoreados, además, que de presentar los certificados de calibración de los equipos empleados en los monitoreos.
- 4) Comparar los resultados obtenidos con los niveles de ruido establecidos en el Anexo 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, de la normativa vigente.
- 5) Prestar las facilidades al laboratorio para realizar los monitoreos.

#### **Monitoreo de aguas**

Para la toma de muestra y análisis de las diferentes muestras de agua, verificar que el laboratorio seleccionado para realizar el trabajo se encuentre acreditado por el OAE en los parámetros requeridos, y que los límites de cuantificación de esos parámetros se encuentren en rangos de trabajo que permitan establecer cumplimientos o no con la normativa vigente.

#### ***Agua Superficial***

Realizar tomas de muestras y análisis de aguas superficiales, con frecuencia trimestral con laboratorios acreditados por la OAE en los parámetros que se mencionan, para los siguientes puntos de tomas de muestras:

**M1:** Líndero Indulac

**M2:** Acequia Indulac Norte

**M3:** Acequia Indulac Sur

Los parámetros a determinarse son:

- Oxígeno Disuelto
- pH
- Cadmio

- Zinc
- Cromo Total
- Aceites y Grasas
- Hierro
- Hidrocarburos Totales de Petróleo, TPH
- Tensoactivos
- Temperatura
- Coliformes Fecales
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO<sub>5</sub>
- Demanda Química de Oxígeno

Los resultados de los análisis se compararán con los límites permitidos de la Tabla 3. Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, del Anexo 1, Libro VI, TULSMA, de la normativa vigente.

### **Monitoreo de calidad ambiental**

Realizar monitoreos de calidad ambiental con frecuencia trimestral con laboratorios acreditados por el OAE en los parámetros: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, MP<sub>2.5</sub>, MP<sub>10</sub> y Partículas Sedimentables.

Los puntos de monitoreo de calidad de aire ambiente serán:

- Lindero Sur de la Planta, (50m de las fuentes fijas)
- Reubicación del punto del Lindero norte al lado noroeste de la Planta.

Los parámetros evaluados en el monitores serán: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, MP<sub>2.5</sub>, MP<sub>10</sub> y partículas sedimentables, y se compararán con los límites permitidos en la Reforma de la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, constante en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Acuerdo Ministerial 050.

### **Monitoreo de emisiones a la atmósfera de fuentes fijas**

Realizar los monitoreos de emisiones a la atmósfera de manera semestral. El monitoreo debe ser realizado por laboratorios acreditados por la OAE en los parámetros de análisis: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, material particulado y oxígeno, el mismo que debe presentar su certificación anexo al informe de los resultados de monitoreos realizados que confirmen su acreditación.

Los resultados de los monitoreos realizados compararlos con los límites permisibles establecidos en el Anexo 3. Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, de acuerdo al tipo de combustible y año de operación del horno, del Libro VI, TULSMA, de la normativa vigente.

### **Monitoreo de desechos**

- 1) Respecto a la generación de desechos, mantener los registros de generación de los desechos peligrosos, reciclables, generados como producto de sus actividades, así también, registrar su disposición final.
- 2) Realizar los análisis CRETIB, a los lodos generados en el tratamiento de los gases de combustión del horno, la frecuencia establecida será trimestral y cada vez que se realice una modificación en la operatividad de los procesos productivos, con la finalidad de determinar si la composición de los lodos difiere a los obtenidos anteriormente, esta actividad ejecutarla antes de su envío al gestor calificado para

su disposición final.

**Monitoreo del Plan de Manejo Ambiental**

Realizar un seguimiento semestral del Plan de Manejo Ambiental, del presente estudio, con la finalidad de verificar su cumplimiento, recalando que la revisión debe hacerse de cada una de las actividades que se propone en el PMA actual para ir verificando el cumplimiento puntual y de ser necesario tomar acciones correctivas inmediatas y realizar las mejoras continuas, dicha verificación debe contemplar la actividad, el % de avance, indicadores, responsables, acciones a tomar.

**IMPACTOS ENFRENTADOS**

- Contaminación ambiental

**PRIORIDAD**

- Alta

**TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA**

- N/A

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA**

- Coordinador Ambiental
- Jefe de área

**COSTO**

- Costos incluidos en el Presupuesto de Operación USD \$ 5000,00

## 7.2.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:</b>  <b><u>Carga y descarga de combustible</u></b>  1) Para la descarga desde el vehículo al tanque receptor, se debe tomar en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>- El personal de bodega comunica al responsable de la descarga, por lo general es el eléctrico de turno, los dos deben estar presentes al momento de la descarga.</li><li>- Revisar el estado de la manguera y los acoples, para prevenir fugas.</li><li>- Se colocan recipientes debajo de la zona de acople tanto del tanquero (el cual debe traer el transportista) como del tanque principal, con el fin de recoger el combustible que podría derramarse por goteo.</li><li>- Colocar lo más cerca posible un kit de contingencia ambiental (para derrames) en caso de que ocurra.</li><li>- Se deben colocar conos de advertencia frente al vehículo.</li><li>- Se acopla la manguera a la toma del tanquero y se procede a manipular las respectivas válvulas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Abrir válvula V 4, Cerrar válvula V3, Abrir válvulas V6 y V7, Revisar que V8, V9, V10, V11 estén abiertas.</li><li>- Cerrar V13, Abrir V12, Abrir VALVULA del tanquero.</li><li>- Encender Bombas desde el panel de control respectivo.</li><li>- Una vez que se haya alcanzado el nivel adecuado (mirar regleta), se procede a apagar las bombas y a cerrar V12, V6, V7, V4.</li><li>- Se desacopla al tanquero evitando derrames y se coloca la manguera en el lugar establecido</li></ul></li></ul> 2) Durante la carga del tanque diario: <ul style="list-style-type: none"><li>- El eléctrico / mecánico de turno su delegado debe llevar a cabo este proceso cuando sea necesario.</li><li>- Colocar lo más cerca posible un kit de contingencia ambiental (para derrames) en caso de que ocurra.</li><li>- Manipular las válvulas respectivas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Abrir V3</li><li>- Verificar que V1, V2, estén abiertas.</li><li>- Abrir V6, V7, V13</li><li>- Verificar que V12 esté cerrada</li><li>- Abrir V15 del tanque diario.</li><li>- Encender bombas desde el panel de control respectivo.</li><li>- Una vez que se alcanza el nivel adecuado (mirar regleta: 600 galones), se procede a apagar las bombas y a cerrar V6, V7, V9, V15.</li><li>- Es más seguro si se activa la opción automática de modo que cuando el nivel sea bajo se envíe una señal que encienda las bombas y cuando llegue al nivel máximo otra señal haga que estas se apaguen</li></ul></li></ul> 3) Para el caso del proveedor del combustible: <ul style="list-style-type: none"><li>- Colocar el extintor en piso y saco de aserrín (o material absorbente) cerca del área de descarga para aplicarlos en caso de que se produzca un conato de incendio o derrame.</li><li>- Conectar auto tanque a tierra.</li></ul>

- El conductor debe colocarse chaleco de identificación con cintas reflectivas.
- Colocar un cono delante y otro detrás del autotank a una distancia de 5 m. aproximadamente.
- Al momento de la descarga el vehículo debe permanecer apagado totalmente (no en contacto).
- Por ningún motivo se utilizará celulares, ni radios de comunicación cuando se esté realizando la descarga.
- No se utilizará luces de celulares, en su lugar se usaran linternas antichispas.
- Se prohíbe fumar o realizar cualquier acción que implique riesgo de incendio

#### **Trabajos de Mantenimiento**

- Utilizar el equipo de protección personal de carácter dieléctrico adecuado, estos son: guantes, casco con protección dieléctrica en función del tipo de voltaje al que va a estar expuesto, mascarilla, cinturones de seguridad, arnés, zapatos dieléctricos, escalera aislada, pértiga aislada y detector de voltaje.
- Para trabajos en altura, a más de 2 metros sobre el nivel del piso, se debe dotar de arnés de seguridad enganchados a una línea de vida y este a un punto de anclaje fijo.
  
- Desconectar la alimentación de energía eléctrica, antes de iniciar los trabajos de mantenimiento.
- Desenergización completa el sistema a intervenir, utilizando seccionamientos parciales o totales visibles, dependiendo del caso.
- Confirmar el corte del servicio, especificar el área y líneas desenergizadas.
- Poner candados o bloqueos en los equipos de seccionamiento.
- Fijar las tarjetas de seguridad con toda la información necesaria (Motivo de apertura, hora, fecha, tiempo aproximado de corte, responsable).
- Reconfirmación de ausencia de energía eléctrica en todos los elementos a intervenir, utilizando el equipo detector de tensión (275HVD).
- Descargar todos los equipos del sistema como capacitores, transformadores, bobinados, líneas y otros con la utilización de puestas a tierra del sistema y/o locales utilizando pértigas y guantes aislados.
- Delimitación del área de trabajo, colocación de señalética de seguridad y confirmar el acceso a la realización de los trabajos al personal operativo.
- Para el restablecimiento de la energía al termino de todos los trabajos se procederá a retirar las tarjetas de seguridad (Confirmar con el responsable), retirar candados o bloqueos en los equipos de seccionamiento (la persona que las pone las retira) y cintas de peligro, recogimiento de puestas a tierra del sistema y/o locales y por ultimo confirmar la ausencia de todo el personal en las áreas a energizar.
- Confirmar para el restablecimiento del servicio a cada área y proceder a energizar, además se realizará el seguimiento de estabilidad del sistema y se ratificará la presencia de posibles problemas en los 10 minutos siguientes.

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

- 1) Dotar al personal, de equipo de protección personal específico según la actividad que desempeña el trabajador
- 2) Mantener registros de la dotación del equipo de protección personal.
- 3) Realizar inspecciones anuales de seguridad, a todas las instalaciones de la

<p>planta para verificar que se encuentran en buen estado respetando las normativas aplicables, y de encontrar algún desperfecto tomar acciones correctivas de inmediato.</p> <p>4) Para trabajos de alto riesgo, deben contar con permisos de trabajo estos son: trabajos confinados, eléctricos sobre todo alta tensión, manejo de químicos inflamables, trabajo en caliente, dichos permisos deben estar aprobados tanto por el jefe de seguridad como jefe a cargo de realizar el trabajo.</p> <p>5) Para trabajos de proveedores, deben recibir una charla previa sobre normas de seguridad de la planta, contar con todos los implementos de seguridad, estar presente el supervisor de seguridad de Novacero, si no tuviere todos los implementos de seguridad y si no cumplieren con todas las disposiciones de seguridad emitida, automáticamente suspender el trabajo, hasta que cumplan con todo lo establecido.</p>
<p><b>IMPACTOS ENFRENTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos a la salud</li> <li>- Reducción de índice de accidentabilidad</li> </ul>
<p><b>PRIORIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> </ul>
<p><b>TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de Planta</li> <li>- Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional</li> </ul>
<p><b>COSTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos incluidos en el Presupuesto de Operación.</li> </ul>

## 7.2.7 PLAN DE ABANDONO

**NOMBRE DE LA MEDIDA:** PLAN DE ABANDONO

### **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:**

#### **Objetivos**

- Señalar los lineamientos base para la fase de retiro y / o abandono.
- Uso y destino final de materiales, equipos y otros elementos recuperados.
- Definir el estado final de las áreas ocupadas.

#### **Actividades**

- **Abandono:** cierre de las operaciones.
- **Desmantelamiento:** acción o efecto de desbaratamiento de una estructura.
- **Retiro:** abandono de un trabajo o actividad, con el retiro de equipos, edificios, estructuras de construcción y/o operacional, así como la limpieza de los sitios en los que estas actividades se desarrollan.

#### **Etapa de retiro y abandono**

Este Plan indica los procedimientos a ser aplicados en el abandono de las instalaciones de la Planta Lasso de NOVACERO S.A., en caso de desmontaje y abandono del lugar. Sin embargo, es necesario indicar que el objetivo de recuperación o rehabilitación del predio que actualmente corresponde a las instalaciones de la Planta Lasso, dependerá de los usos de suelo que, para ese momento, se hubieren establecido en el sitio de implantación de las instalaciones de NOVACERO S.A. y su área de influencia.

Por lo expuesto, se establece un Plan de Abandono básico con lineamientos generales que deberán ser considerados al momento de su ejecución y, de ser el caso, en la elaboración de un Plan de Abandono más detallado.

Las principales actividades que comprende la ejecución del Plan son:

- Desmontaje de la planta (naves industriales, hornos de los procesos de laminación, planta de humos, sistemas de tratamiento de aguas de enfriamiento, plantas de tratamiento de agua, etc.)
- Las operaciones seguras para la evacuación de materiales, equipos y maquinarias que podrían formar desechos.
- Manejo y disposición final de desechos generados durante el desmontaje de las instalaciones, debiendo tener especial atención en los desechos considerados como peligrosos (lodos de hidrocarburo, material contaminado con aceites usados, gases en las tuberías de las instalaciones de almacenamiento de combustible, etc.).
- El tratamiento de efluentes, en caso de que fuere necesario.
- El tratamiento y disposición final de pasivos ambientales de suelos contaminados (si fuera el caso).
- Un programa de recuperación del área, en el caso que haya habido un impacto ambiental negativo.

Para el efecto, se recomienda (de ser necesaria la elaboración y aplicación de este Plan) la contratación de una consultoría específica que realice el diseño de este Plan al detalle. A continuación se establecen los principales lineamientos que deberán ser considerados al momento de la ejecución de las actividades que componen Plan de Abandono:

- Identificación y Evaluación de Impactos permanentes en el sitio de implantación
- Antes del inicio de la ejecución del Plan de Abandono deberá realizarse un estudio de diagnóstico de las condiciones ambientales del área, con el fin de

determinar la eventual presencia de impactos ambientales negativos permanentes, que pudieron haberse generado como producto de la operación en la Planta Lasso de NOVACERO S.A.

- Al respecto, previo a la ejecución del desmontaje de las instalaciones deberá realizarse un levantamiento de información de Línea Base actualizada que tenga especial énfasis en lo siguiente:
- Calidad del agua superficial de las acequias que circundan las instalaciones de la Planta Lasso.
- Disponibilidad (reservas) y calidad del agua subterránea.
- Calidad del Suelo.
- De detectarse la presencia de un deterioro de la calidad ambiental del entorno, deberá realizarse un análisis de las actividades de la Planta Lasso, con el fin de determinar la posible fuente de dicho impacto negativo. El análisis en mención deberá considerar, entre otros puntos, lo siguiente:
- Características de los procesos productivos realizados en la Planta Lasso a lo largo de su vida útil (esto incluye el conocimiento de los requerimientos de materias primas, insumos y energía del proyecto).
- Presencia de incidentes o accidentes y una descripción de los mismos (fecha, sitio exacto, procesos y tipo y cantidades de materiales involucrados, forma y en la cual se controló, entre otros).
- Grado de cumplimiento y modificaciones del Plan de Manejo Ambiental.
- En caso de que como producto del mencionado análisis se determine que el deterioro ambiental registrado en el nuevo levantamiento de línea base ambiental, es producto de las operaciones de la Planta Lasso de NOVACERO S.A., deberán realizarse los análisis pertinentes con el fin de precisar la magnitud del impacto y proponer las medidas ambientales de recuperación o rehabilitación que fueren pertinentes, según el tipo de uso de suelo al que estuviere destinado la Planta Novacero y su área de influencia.
- Identificación y Caracterización de Pasivos Ambientales
- Previo a proceder al desmontaje de las instalaciones de los procesos desarrollados en la Planta Lasso Novacero, deberán identificarse los pasivos ambientales que se hubieren generado por la operación del mismo.
- Los pasivos en mención suelen ser desechos peligrosos no tratados, generados por la operación de la Planta, que estuvieren almacenados (por ejemplo: polvo de acería, lodo de los tanques de almacenamiento de combustibles, aceites usados o material contaminado con aceites usados, maquinaria o chatarra contaminada con desechos peligrosos, etc.), así como áreas fuertemente contaminadas por derrames frecuentes de hidrocarburos, aceites dieléctricos, etc.
- Una vez identificados, estos deberán ser caracterizados y cuantificados, con el fin de establecer la forma adecuada de manejo y disposición final de los mismos.
- Manejo y Disposición Final de Pasivos Ambientales
- El manejo y disposición final de los pasivos ambientales (toda vez que éstos han sido caracterizados y cuantificados) deberá realizarse a través de gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr).
- Cabe indicar que el manejo que dichos pasivos deberán tener previo a su entrega a los gestores ambientales autorizados, deberá considerar las características de cada tipo de residuo por lo que se recomienda que quienes

realicen la aplicación del Plan apliquen (en lo que fuere pertinente y según el tipo de residuo identificado) las medidas expuestas en el Programa de Manejo de Residuos que forma parte del Plan de Manejo Ambiental.

- Para el caso de los pozos sépticos deberá procederse a la realización de un cierre técnico.
- Manejo y Disposición Final de Desechos
- Las labores de desmontaje (demolición) de la obra civil (naves industriales, oficinas, etc.) y maquinaria (de todos los procesos productivos de la Planta.), generan varias tipos de residuos no peligrosos y peligrosos, los cuales deben tener una adecuada disposición final.

En el caso de los desechos no peligrosos tenemos, entre otros, los siguientes:

- Escombros (paredes, mampostería, material de desalojo no contaminado, etc.), los cuales pueden ser utilizados como material de relleno en otros sectores o en el mismo sitio de implantación de la Planta Lasso, dependiendo del objetivo de recuperación o rehabilitación del área. Sin embargo, es necesario señalar que, bajo ningún concepto, dicho material debe ser utilizado para el relleno de cuerpos hídricos naturales o artificiales, excepto en los casos en que sea necesario contar con la autorización de la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr) o el Ministerio del Ambiente.
- Chatarra no contaminada (proveniente de las naves de los procesos productivos de la Planta), la cual deberá ser entregada a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr) o el Ministerio del Ambiente, para el reciclaje de dicho desecho.

Dentro de los desechos peligrosos tenemos, entre otros, los siguientes:

- Estructura de tanques y tuberías del área de almacenamiento de combustible, los cuales están impregnados de hidrocarburos.
- Transformadores con aceites dieléctricos de la S/E Novacero
- Material refractario proveniente de los hornos de los procesos de laminación
- Estos materiales y otros que pudieren encontrarse al momento de realizar el desmontaje de las instalaciones, deberán ser manejados y dispuestos a través de gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente o la AAAR pertinente. Al respecto, se recomienda seguir como guía las medidas que sobre desechos peligrosos se exponen en el Programa de Manejo de Residuos que forma parte del Plan de Manejo Ambiental de la presente auditoría..

Abandono de los pozos de agua subterráneas:

Los representantes de la Planta Lasso de NOVACERO S.A. deberán considerar que cuando se realice al abandono de los pozos de agua subterránea, deberá reportarse al CNRH, la desactivación temporal o definitiva de los pozos. Una vez que se hayan retirado las bombas y tuberías, los pozos deberán ser adecuadamente tapados con material impermeable y no contaminante, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. Todo pozo deberá ser técnica y ambientalmente abandonado.

**IMPACTOS ENFRENTADOS**

N/A

**PRIORIDAD**

- Alta

**TERRITORIO Y/O POBLACIÓN AFECTADA**

- N/A
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jefe de Planta</li><li>- Jefe de SGI</li></ul>
<b>COSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos incluidos en el Presupuesto de Operación.</li></ul>