

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN CIENCIAS AMBIENTALES”

TEMA:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA
UNA COMPAÑÍA DEDICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE PRIMER
ORDEN”**

AUTOR:

NINOSCHTKA DENISSE FREIRE MORÁN

DIRECTOR

DAVID MATAMOROS C, PHD

Guayaquil – Ecuador

AÑO

2017

DEDICATORIA

Dedico con mucho amor éste trabajo a Dios, a mi familia, mis amigos, mis profesores y a mi universidad ESPOL, por ser quienes han formado el valioso sendero que he recorrido en la vida para llegar a ser la profesional que soy.

Ninoschtka Freire Morán

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quienes me han apoyado cada día hasta lograr alcanzar esta gran meta, a mis hermanas, quienes comparten conmigo cada momento que tenemos oportunidad de vivir juntas y son mi alegría a cada instante. A mi querido esposo quien ha sido mi compañero de cada jornada y decidió tomar mi mano para alcanzar este reto profesional juntos.

A mis compañeros de la segunda promoción de la Maestría en Ciencias Ambientales, gracias por todas las experiencias que compartimos, las horas de estudio, los viajes y proyectos en grupo, son un excelente equipo de profesionales y ha sido todo un honor aprender de ustedes, gracias.

A mis profesores, gracias por el esfuerzo, la dedicación y la vocación al enseñar, cada clase impartida por ustedes era un mundo nuevo de aprendizaje que motivaba por la pasión con la que expresaban sus conocimientos. Sin duda todo lo aprendido gracias a ustedes hoy en día da sus frutos.

A mi universidad ESPOL, por todos los retos que ha puesto frente a mí, los que he logrado superar, hoy en día es todo un orgullo para mí haberme formado en este lugar al cual siempre quiero regresar aunque sea para admirarlo.

A todas de las personas que me han acompañado a lo largo de esta aventura en mi vida.

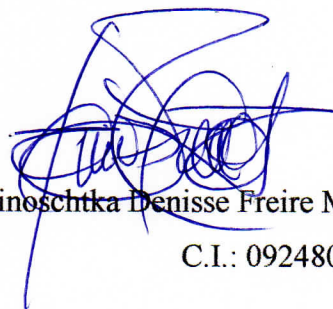
Y sobre todo agradecer a Dios, quien ha sido mi fiel apoyo frente a toda adversidad, quien en los momentos en donde estaba por desistir le habló a mi corazón y no se cansó nunca de decirme que mi sueño se haría realidad.

Porque sin duda alguna la verdaderas alegrías solo brotan del esfuerzo.

Ninoschtka Freire Morán

DECLARACIÓN EXPRESA

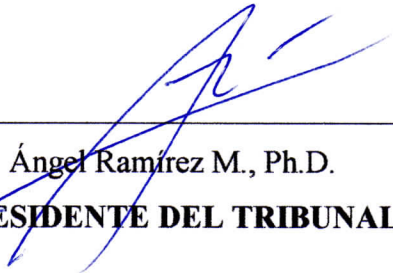
La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



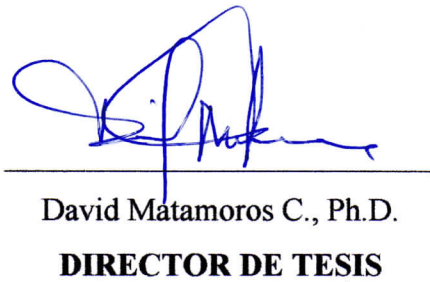
Ninoschka Denisse Freire Morán

C.I.: 0924805492

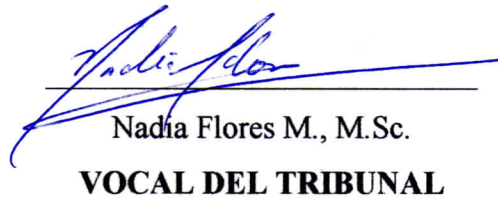
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ángel Ramírez M., Ph.D.
PRÉSIDENTE DEL TRIBUNAL



David Matamoros C., Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS



Nadia Flores M., M.Sc.
VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



Ninoschka Freire Morán
MAESTRANTE

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
DECLARACIÓN EXPRESA	iii
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	iv
AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.....	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE GRAFICOS	x
CONTENIDO DE IMÁGENES	xi
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xi
CONTENIDO DE FOTOS	xi
1 CAPÍTULO I GENERALIDADES	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	9
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 METODOLOGÍA APLICADA	10
1.5 ALCANCE.....	11
2 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	12
2.1 GENERALIDADES SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	12
2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	12
2.2.1 Residuos industriales.....	14
2.2.2 Residuos de construcción y demolición:.....	15
2.3 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	16

2.4	PRINCIPIOS DE JERARQUÍA DE RESIDUOS.....	17
2.4.1	Prevenir y minimizar la generación.	17
2.4.2	Aprovechamiento y valorización de residuos.	18
2.4.3	Tratamiento.	18
2.4.4	Disposición final.	18
2.5	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	19
2.5.1	Generación en la fuente:.....	19
2.5.2	Almacenamiento selectivo:	20
2.5.3	Recolección:.....	20
2.5.4	Separación procesamiento y transformación de residuos sólidos:	20
2.5.5	Transferencia y Transporte:	21
2.5.6	Disposición Final:	21
2.6	NORMATIVA LEGAL APLICABLE EN EL ECUADOR.....	23
3	CAPÍTULO III ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO	24
3.1	DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	24
3.2	CAMPAMENTOS OPERATIVOS	25
3.2.1	Campamento Guayaquil.....	26
3.2.2	Campamento San Vicente	27
3.2.3	Campamento San Miguel de los Bancos.....	28
3.3	METODOLOGÍA APLICADA	29
3.3.1	Visitas de campo, recopilación de datos y levantamiento de información preliminar.	29
3.3.2	Personal por campamento:	29
3.3.3	Actividades realizadas por campamento:.....	30
3.3.4	Maquinaria y equipos:.....	31
3.3.5	Residuos generados por campamento:	32
3.3.6	Comparación de residuos generados por campamento en función de su peligrosidad.	40

4	CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1	ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.	43
4.2	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS MEDIANTE EL USO DE UNA MATRIZ DE HALLAZGOS.	44
4.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	47
4.3.1	Comparación de alternativas	48
4.4	BENEFICIOS ECONÓMICOS OBTENIDOS POR LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	55
4.4.1	Precios de mercado referenciales para materiales reciclables.....	55
4.4.2	Análisis estadístico de los residuos generados por campamento	58
4.4.3	Ingresos y gastos generados por gestión de residuos en los campamentos.....	61
4.5	ELABORACIÓN DE PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.	65
4.5.1	Datos generales	65
4.5.2	Objetivos	66
4.5.3	Marco legal aplicable	66
4.5.4	Diagrama estructural del campamento	66
4.5.5	Fases del Sistema de Gestión Integral de Residuos	67
4.5.6	Medidas ambientales por tipo de residuos generados	70
5	CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
5.1	CONCLUSIONES	73
5.2	RECOMENDACIONES	74
6	BIBLIOGRAFÍA.....	75
7	ANEXOS.....	77

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.- Proyecciones para generación de desechos para el 2025 por región.....	3
Tabla 2.- Caracterización de residuosal año 2013	9
Tabla 3.- Fuentes de residuos sólidos en la comunidad.....	13
Tabla 4.- Clasificación de los residuos sólidos según su peligrosidad	16
Tabla 5.- Normativa legal aplicable.....	23
Tabla 6.- Coordenadas geográficas de los campamentos	25
Tabla 7.- Personal por campamento.....	29
Tabla 8.- Actividades por campamento	30
Tabla 9.- Maquinaria y equipos por campamento	31
Tabla 10.- Información general de residuos por campamento.....	33
Tabla 11.- Cantidad de residuos generados en Campamento Guayaquil.....	34
Tabla 12.- Cantidad de residuos generados en Campamento San Vicente	35
Tabla 13.- Cantidad de residuos generados en Campamento San Miguel de los Bancos	36
Tabla 14.- Comparación de alternativas para la gestión de los residuos de los campamentos.....	48
Tabla 15.- Matriz de toma de decisiones	52
Tabla 16.- Matriz de evaluación de alternativas con puntajes asignados	53
Tabla 17.- Precios referenciales para materiales reciclables – Año 2014.....	56
Tabla 18.- Precios referenciales para residuos peligrosos a enero del 2016.....	56
Tabla 19.- Codificación de los residuos peligrosos encontrados en los campamentos .	57
Tabla 20.- Ingresos y Gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento Guayaquil	61
Tabla 21.- Ingresos y gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento San Vicente	62
Tabla 22.- Ingresos y gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento San Miguel de los Bancos	63
Tabla 23.- Colores generales de recipientes por tipo de residuos.....	67
Tabla 24.- Disposición de residuos de la empresa.....	70

CONTENIDO DE GRAFICOS

Gráfico 1.- Generación de residuos año 2012 VS Proyección de generación de residuos año 2025	3
Gráfico 2.- Residuos sólidos recolectados al día a nivel nacional al año 2014	6
Gráfico 3.- Porcentaje de residuos sólidos recolectados de manera diferenciada al año 2014.....	6
Gráfico 4.- Mapa de tipo de residuos recolectados al día (%).....	7
Gráfico 5.- Empresas que generaron residuos no peligrosos	8
Gráfico 6.- Empresas que generaron residuos peligrosos	8
Gráfico 7.- Cantidad de residuos (%) generados en campamento Guayaquil – Año 2016	37
Gráfico 8.- Cantidad de residuos (%) generados en campamento San Vicente – Año 2016	38
Gráfico 9.- Cantidad de residuos generados (%) en campamento San Miguel de los Bancos – Año 2016	39
Gráfico 10.- Comparación de los residuos no peligrosos por campamento – Año 2016	40
Gráfico 11.- Comparación de residuos peligrosos generados por campamento – Año 2016	41
Gráfico 12.- Comparación de residuos especiales generados por campamento – Año 2016	42
Gráfico 13.- Resultados de conformidades y no conformidades encontradas por campamentos.....	46
Gráfico 14.- Residuos generados en campamento Guayaquil	58
Gráfico 15.- Residuos generados en campamento San Vicente.....	59
Gráfico 16.- Residuos generados en campamento San Miguel de los Bancos	60
Gráfico 17.- Ingresos Totales VS Gastos Totales por gestión de residuos	64
Gráfico 18.- Diagrama estructural de la empresa	66

CONTENIDO DE IMÁGENES

Imagen 1.- Ubicación de los campamentos de la constructora	25
Imagen 2.- Campamento Guayaquil	26
Imagen 3.- Campamento San Vicente	27
Imagen 4.- Campamento San Miguel de los Bancos	28

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.- Jerarquía en la gestión de residuos.....	17
Figura 2.- Diagrama simplificado mostrando las interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de gestión de residuos sólidos.	22
Figura 3.- Colores específicos de recipientes por tipo de residuos.....	68

CONTENIDO DE FOTOS

Foto 1.- Personal campamento San Vicente.....	29
Foto 2.- Personal campamento San Miguel de los Bancos	29
Foto 3.- Actividades realizadas en campamento	30
Foto 4.- Actividades en patios del campamento.....	30
Foto 5.- Maquinaria campamento Guayaquil.....	31
Foto 6.- Maquinaria campamento San Vicente	31
Foto 7.- Maquinaria campamento San Miguel de los Bancos.....	31
Foto 8.- Residuos campamento Guayaquil.....	36
Foto 9.- Residuos campamento San Vicente	36
Foto 10.- Residuos campamento San Miguel.....	36
Foto 11.- Residuos no peligrosos (basura general)	57
Foto 12.- Residuos no peligrosos (madera).....	57
Foto 13.- Residuos peligrosos (aceite usado)	57
Foto 14.- Residuos especiales (llantas)	57

RESUMEN

El presente proyecto de graduación propone el diseño de un sistema integral para el manejo de los residuos de una empresa dedicada a la construcción de vías de primer orden cuyos campamentos se encuentran distribuidos en diferentes sectores del Ecuador. Para su diseño se utilizaron los elementos funcionales de un sistema de gestión de residuos: control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, tratamiento y disposición final.

Se evaluó el cumplimiento ambiental del manejo de los residuos en los campamentos mediante el uso de matrices de hallazgos en función de la normativa ambiental vigente, determinándose incumplimiento ambiental por las no conformidades menores detectadas. De igual forma se evaluaron las alternativas propuestas por la gerencia para el manejo de los residuos: gestión in situ (en cada campamento) o gestión general desde el campamento matriz, siendo más beneficiosa en todos los aspectos, la gestión de los residuos en cada campamento.

Finalmente se realizó un análisis de los beneficios económicos obtenidos en base a los precios de mercado establecidos para la compra o gestión de los residuos, demostrándose que un adecuado manejo y gestión de los mismos generará ingresos para la empresa. De esta forma se busca que las empresas constructoras den relevancia a la gestión de sus residuos, conscientes de los beneficios que se pueden obtener por su adecuado manejo, y que el plan de gestión de residuos propuesto sea aplicado dentro de sus operaciones.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Un proceso es sostenible cuando se ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no se agotan los recursos que se utilizan y que se necesitan para funcionar y no se producen más contaminantes de los que puede absorber su entorno (Calvente, 2007). En la naturaleza en esencia no hay desechos porque lo que un organismo expulsa se vuelve nutrientes para otros, según el principio de la sostenibilidad (Miller, 2007). Por otra parte, en la sociedad se produce grandes cantidades de desechos que no se utilizan, no se separan y que terminan contaminando el ambiente.

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial; los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida entre otros han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades. (Ojeda, Lozano, & Quintero, 2008).

El siguiente proyecto de graduación se ha realizado en base a la identificación de los residuos generados en tres campamentos de una empresa de construcción de vías de primer orden. Se evaluó la gestión de residuos en cada uno de ellos mediante la aplicación de una matriz de hallazgos con relación a la normativa ambiental vigente.

El capítulo I comprenderá lo relacionado con antecedentes, justificación, objetivo general y objetivos específicos, metodología aplicada y alcance del proyecto.

Dentro del capítulo II se definirá el marco teórico base del proyecto realizado, el marco legal que comprenderá la normativa y legislación aplicable al manejo de desechos sólidos.

El capítulo III detallará el análisis del caso de estudio en función de la metodología propuesta.

Finalmente en los capítulos IV y V se expondrá el resultado y discusión del manejo de los residuos en los campamentos y las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1.2 ANTECEDENTES

A nivel mundial en la industria, la tendencia se está moviendo hacia la sustitución del tradicional manejo de residuos sólidos con prácticas sostenibles para su gestión y el uso de la basura como un recurso. (ECO-Canada, 2010). Hoy en día se busca implementar técnicas como la reducción en el origen, reciclaje o uso de otras alternativas (Gallo, 2007), más aún cuando las exigencias legislativas se han vuelto cada vez más estrictas, prohibiendo la eliminación de ciertos desechos que terminan ocasionando graves impactos negativos sobre los recursos naturales.

Según la publicación del Banco Mundial en el libro *What a Waste*, se dice que actualmente las ciudades del mundo generan alrededor de 1,3 mil millones de toneladas de residuos sólidos por año. Este volumen se espera que aumente a 2,2 millones de toneladas en el año 2025. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)

De igual forma, la publicación del Banco Mundial señala que a nivel mundial, los costes de gestión de residuos sólidos aumentarán del valor anual de \$ 205,4 millones de dólares a alrededor de \$ 375,5 mil millones en 2025. El incremento de estos costos será más severo en los países de bajos y medianos ingresos.

Tabla 1.- Proyecciones para generación de desechos para el 2025 por región

Region	Current Available Data			Projections for 2025			
	Total Urban Population (millions)	Urban Waste Generation		Projected Population		Projected Urban Waste	
		Per Capita (kg/capita/day)	Total (tons/day)	Total Population (millions)	Urban Population (millions)	Per Capita (kg/capita/day)	Total (tons/day)
AFR	260	0.65	169,119	1,152	518	0.85	441,840
EAP	777	0.95	738,958	2,124	1,229	1.5	1,865,379
ECA	227	1.1	254,389	339	239	1.5	354,810
LCR	399	1.1	437,545	681	466	1.6	728,392
MENA	162	1.1	173,545	379	257	1.43	369,320
OECD	729	2.2	1,566,286	1,031	842	2.1	1,742,417
SAR	426	0.45	192,410	1,938	734	0.77	567,545
Total	2,980	1.2	3,532,252	7,644	4,285	1.4	6,069,703

Fuente: Banco Mundial –What a Waste – Año 2012

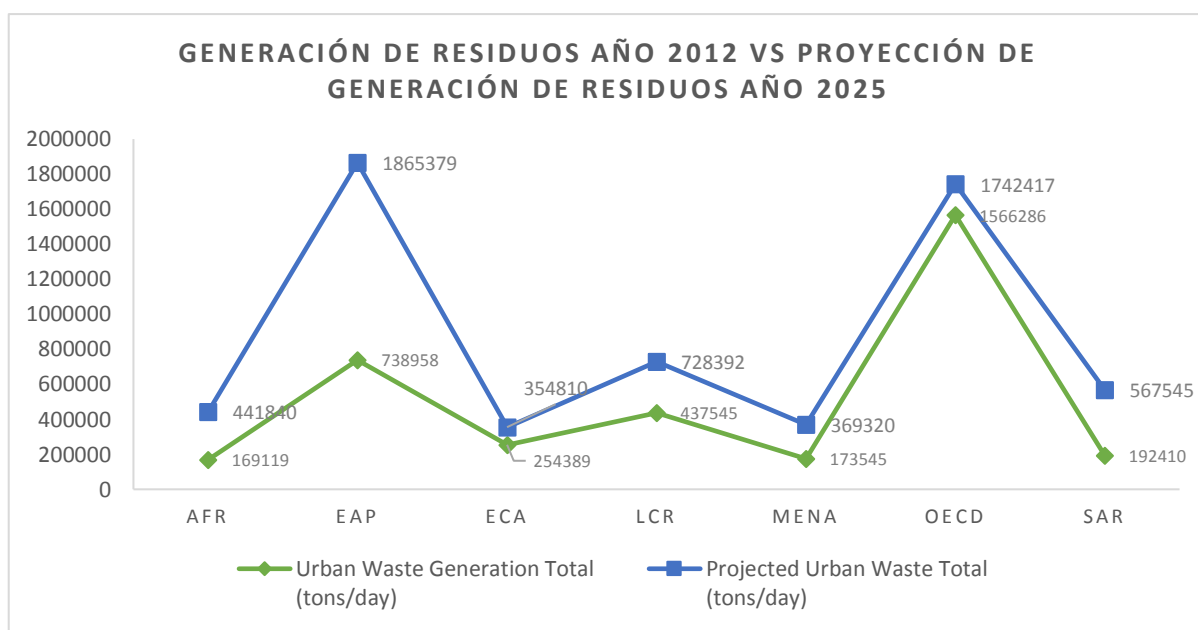


Gráfico 1.- Generación de residuos año 2012 VS Proyección de generación de residuos año 2025
Elaborado por: Ninoschka Freire

En el gráfico anterior podemos observar la variación de la generación de residuos para el año 2025, en donde se proyecta un incremento en Europa y Asia de los residuos generados, y en menor proporción para regiones como África, y América Latina y el Caribe.

En materia de reciclaje, se estima que en ALC¹ únicamente el 2,2% de los RSU² se reciclan dentro de esquemas formales. Muy pocos países cuentan con infraestructura formal para la clasificación de RSU y su reciclaje.

En ALC la recuperación de materiales reciclables es realizada mayormente por el sector informal, a través de recuperadores/recicladores urbanos, que se estiman en unos 4 millones. La mayoría de los países de la región no dispone de datos oficiales sobre tasas de reciclaje.

Sólo algunos países que han empezado a implementar metas de reciclaje, como Brasil, tienen cuantificados estos índices para materiales específicos. Para el 2012, Brasil reportó índices de reciclaje de aluminio de 97,9%; de reciclaje de papel de 45,7%; y de reciclaje de plástico (PET) de 58,9% (respecto a la producción industrial). (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)

En Ecuador se ha alcanzado un porcentaje de recuperación del 100% para botellas PET, derivado del incentivo tributario directo conocido como el impuesto redimible de botellas PET.

Desde el año 1996 en el Ecuador se empezó a desarrollar políticas para el manejo ambiental, conservación de espacios naturales y demás leyes aplicables dentro del ámbito de medio ambiente. A partir de la publicación del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), esta normativa se ha ido modificando con el fin de establecer límites permisibles de emisiones, descargas, generación de desechos para evitar la degradación del entorno.

1 ALC: América Latina y el Caribe

2 RSU: Residuos sólidos urbanos

En el año 2002 se realizó el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Ecuador³, cuyo objetivo era el desarrollo de una propuesta para la gestión de los desechos sólidos con un enfoque sistémico, multidisciplinario e intersectorial.

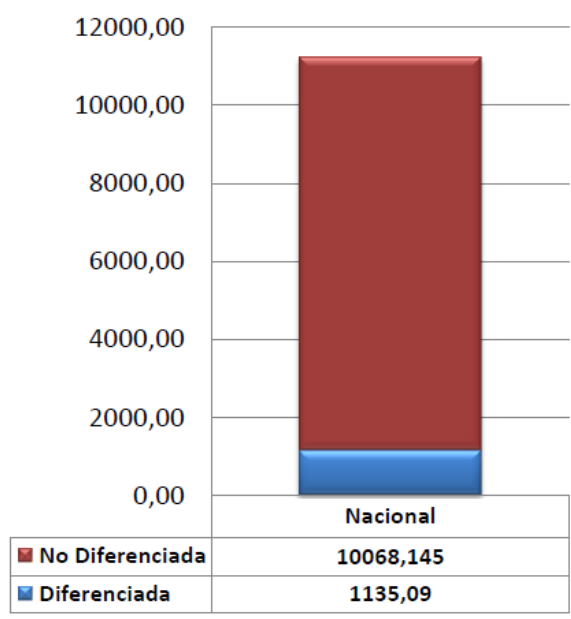
Esta propuesta no fue concretada debido a que no se estableció una línea base con indicadores que permitan medir la eficiencia de la aplicación del estudio sectorial o la aplicación de otras estrategias preparadas por el gobierno del Ecuador. Para la elaboración de esta propuesta fue fundamental conocer los parámetros socio-económicos de las diferentes regiones toda vez que la planificación de cada región depende de dichas condiciones así como del tamaño de su población (OMS, 2002)

A fin de regular el manejo de los desechos sólidos generados en un corto, mediano y largo plazo, el Ministerio del Ambiente, en el año 2010, desarrollo el Plan de Gestión Integral de los Desechos Sólidos. El objetivo principal era establecer procesos para la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos a través de los municipios a fin de potenciar el reciclaje en el país y evitar los botaderos a cielo abierto. De esta forma se minimizaría el impacto ambiental generado por una mala disposición de los residuos, y a su vez mejorar las condiciones de salud y vida de los ciudadanos.

De acuerdo a los datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC⁴) en su censo ambiental económico del año 2014, en el Ecuador se recolectaron alrededor de 11.203,24 toneladas de residuos sólidos al día. Del total de residuos sólidos recolectados al día, el 10% son recolectados de manera diferenciada entre residuos putrescibles y no putrescibles desde la fuente. (INEC, 2015)

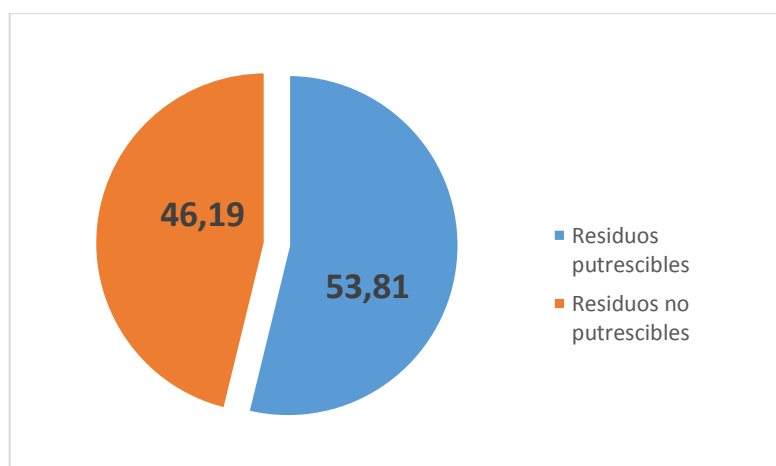
³ Para este estudio se tuvo auspicio de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud

⁴ INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.



*Gráfico 2.- Residuos sólidos recolectados al día a nivel nacional al año 2014
Fuente: AME-INEC. 2015, Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos*

De este 10% de residuos recolectados de manera diferenciada, que representa 1.135,09 toneladas, se evidenció que más del 50% son residuos putrescibles:



*Gráfico 3.- Porcentaje de residuos sólidos recolectados de manera diferenciada al año 2014
Fuente: AME-INEC. 2015, Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos*

En el siguiente mapa de tipos de residuos sólidos recolectados al día se presenta la distribución por región de la recolección de putrescibles y no putrescibles:

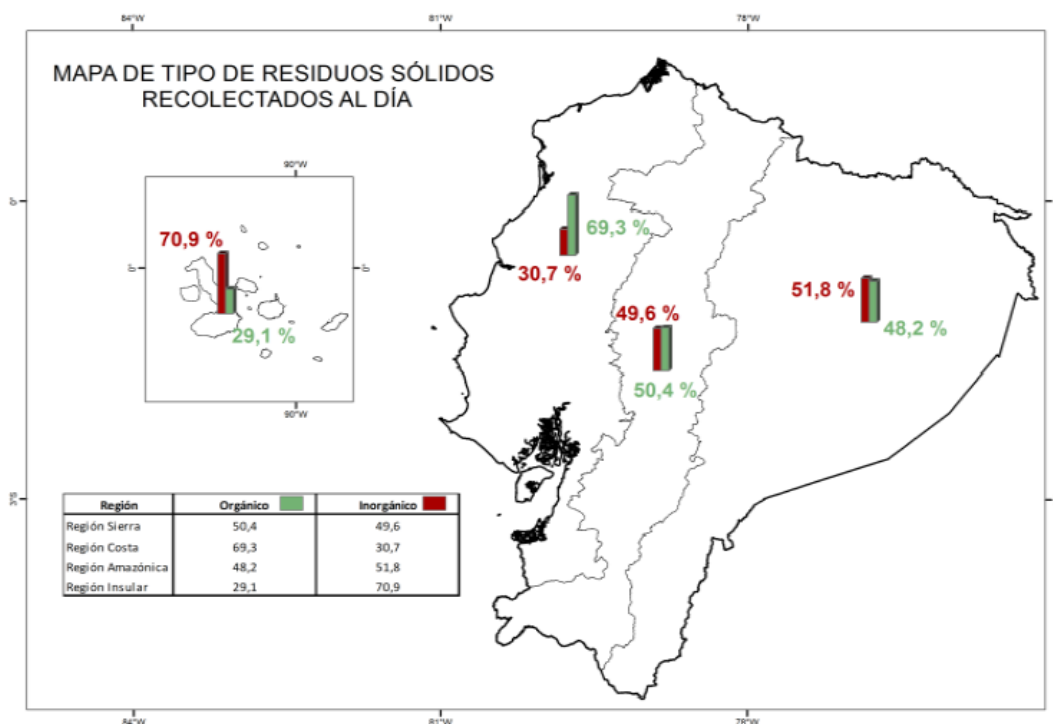


Gráfico 4.- Mapa de tipo de residuos recolectados al día (%)⁵
Fuente: AME – INEC 2015, Registro de gestión integral de residuos sólidos

Con relación a las empresas que generaron residuos no peligrosos, se clasificó por el tipo de actividades que realizan, presentándose las siguientes: explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, transporte y almacenamiento y actividades de alojamiento y servicio de comidas:

⁵ En el gráfico 4, al hablar de residuos orgánicos nos referimos a residuos putrescibles.

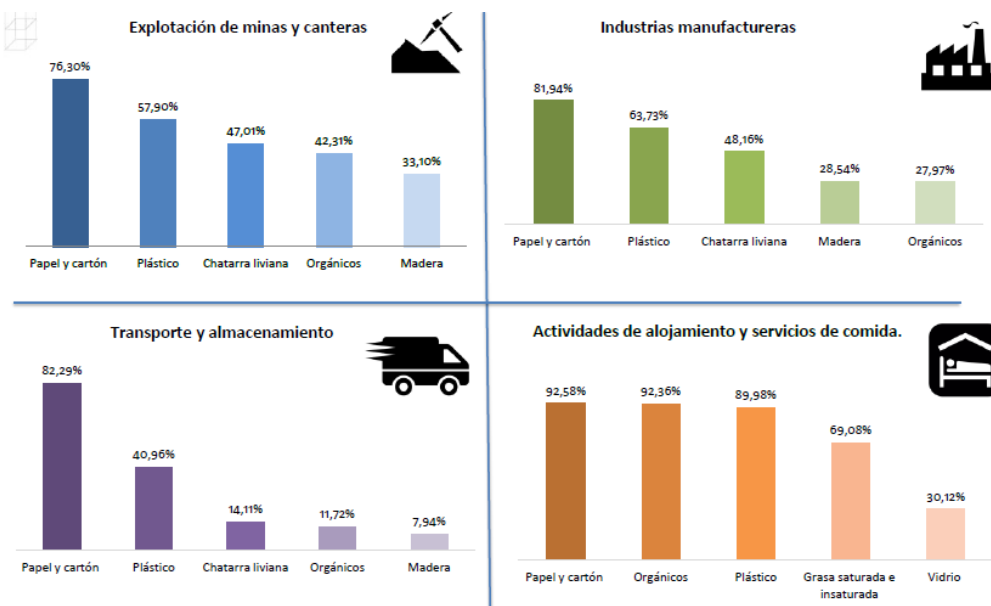


Gráfico 5.- Empresas que generaron residuos no peligrosos⁶
Fuente: INEC – Encuesta de información ambiental económica en empresas (EIAEE2014)

Finalmente las empresas que generaron residuos peligrosos presentaron los siguientes porcentajes:

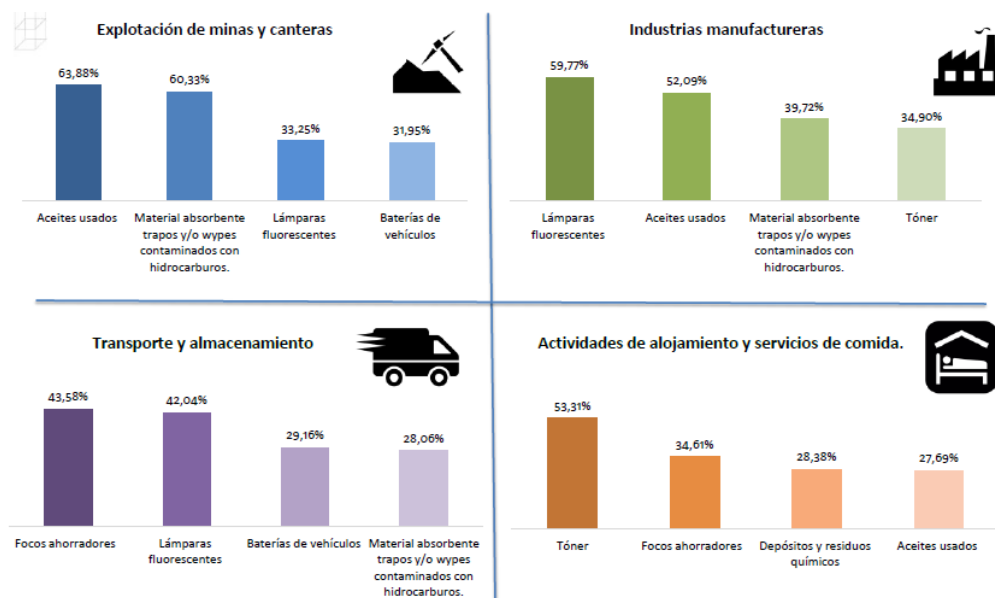


Gráfico 6.- Empresas que generaron residuos peligrosos
Fuente: INEC – Encuesta de información ambiental económica en empresas (EIAEE2014)

⁶ En el gráfico 5 las columnas que indican residuos orgánicos se refieren a los residuos putrescibles.

Con respecto a la caracterización de los residuos, con datos del año 2013 (MAE, Gestión Integral de Desechos Sólidos, 2013), se calculó que del total de residuos generados, un aproximado de 2'542.064 Tm corresponden a residuos putrescibles, 457.094 Tm a plásticos, 390.394 Tm a papel y cartón, 106.601 Tm a vidrio, 92.180 Tm a chatarra ferrosa y no ferrosa, y 552.179 Tm a otros materiales, según los porcentajes que se presentan a continuación:

Tabla 2.- Caracterización de residuosal año 2013

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS	
TIPO DE RESIDUO	%
ORGÁNICO (Putrescible)	61,4 %
PLÁSTICO	11,0 %
PAPEL + CARTÓN	9,4 %
VIDRIO	2,6 %
CHATARRA	2,2%
OTROS	13,3 %
TOTAL	100,0 %

Fuente y elaboración: MAE - PNGIDS⁷

Actualmente, según la normativa ambiental vigente (Acuerdo Ministerial 061⁸ y el Acuerdo Ministerial 026⁹), las empresas están obligadas a manejar todos aquellos residuos considerados peligrosos mediante un adecuado sistema de gestión, desde la generación hasta su disposición final.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Elaborar el diseño de un sistema de gestión integral de residuos para una compañía dedicada a la construcción de vías de primer orden.

7 PNGIDS: Programa De Gestión Integral De Desechos Sólidos

8 Acuerdo Ministerial 061: Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria “de la Calidad Ambiental”. Publicado el 4 de mayo del 2015

9 Acuerdo Ministerial 026: Registro de generadores de desechos peligrosos. Publicado el 12 de mayo del 2008.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una verificación de cumplimiento de la normativa ambiental en lo referente al manejo integral de residuos.
- Realizar una evaluación ambiental relacionada con el manejo de residuos de cada campamento.
- Identificar los tipos de residuos que son generados por cada campamento.
- Realizar un análisis de alternativas bajo el siguiente esquema:
 1. Gestión de residuos in situ (en cada campamento).
 2. Gestión de residuos en el campamento principal para su disposición final.
- Identificar los residuos generados que pueden ser reciclados.
- Estimar los beneficios económicos obtenidos por la gestión de los residuos reciclables.

1.4 METODOLOGÍA APLICADA

Para el desarrollo del proyecto de graduación se propone la siguiente metodología de trabajo:

- Visitas de campo para recopilación de datos e información preliminar.
 - Cantidad de residuos generados.
 - Tipo de residuos generados.
 - Gestión actual de los residuos generados.
- Análisis y procesamiento de la información.
 - Evaluación ambiental relacionada con el manejo de residuos mediante el uso de una matriz de hallazgos.
 - Análisis de alternativas de gestión de residuos.
 - Beneficios económicos obtenidos por la gestión de residuos,
- Elaboración de propuesta según objetivos.
- Presentación del proyecto.

1.5 ALCANCE

El alcance de la presente propuesta de proyecto establecerá el grado de cumplimiento legal en lo referente a la gestión de residuos sólidos en cada campamento, así como la identificación y análisis de los residuos generados producto de sus actividades.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Según (Ruiz, 2006), los residuos sólidos se definen como “los restos de las actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas”. Por otra parte (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1998) indica que los residuos sólidos comprenden: “todos los residuos que provienen de actividades de animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos”. También (Ferrando & Castro, 2007) definen a los residuos como cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención y obligación de desprenderse.

En la legislación ecuatoriana se define como residuo o desecho sólido las sustancias (sólidas, semisólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable¹⁰.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos pueden clasificarse de diversos modos, según (Mazzeo, 2012) tenemos los siguientes:

- **Según su estado físico:** se dividen en sólidos, líquidos, gaseosos.
- **Según su peligrosidad:** no peligrosos, Tóxicos y peligrosos (reactivos, radioactivos, patológicos e infecciosos, inflamables, explosivos, tóxicos), especiales.

¹⁰ Acuerdo ministerial 061: Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria “de la Calidad Ambiental”. Publicado el 4 de mayo del 2015

- **Según su naturaleza física:** seco y húmedo.
- **Según su composición química:** orgánicos e inorgánicos.
- **Según su procedencia:** industriales, de construcción y demolición, sanitarios, agrícolas, ganaderos y forestales, sólidos urbanos.

Los orígenes de los residuos sólidos en una comunidad están, en general, relacionados con el uso de suelo y su localización. (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1998) Mencionan que pueden desarrollarse un número variable de clasificaciones sobre los orígenes de los residuos, exponiendo según su fuente o procedencia las siguientes categorías:

Tabla 3.- Fuentes de residuos sólidos en la comunidad

Fuente	Instalaciones, actividades o localizaciones donde se generan.	Tipos de residuos sólidos.
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques de baja, mediana y elevada altura, etc., unifamiliares y multifamiliares.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, aluminio, otros metales, cenizas, hojas en la calle, residuos especiales (artículos voluminosos, electrodomésticos, bienes de línea blanca, residuos de jardín recogidos separadamente, baterías, pilas, aceite, neumáticos), residuos domésticos peligrosos
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, moteles, imprentas, gasolineras, talleres mecánicos, etc.	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales (ver párrafo superior), residuos peligrosos, etc.
Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, centros gubernamentales.	(Como en comercial)
Construcción y demolición	Lugares nuevos de construcción, lugares de reparación/renovación de carreteras, derribos de edificios, pavimentos rotos.	Madera, acero, hormigón, suciedad, etc.
Servicios municipales (excluyendo plantas de tratamiento)	Limpieza de calles, paisajismo, limpieza de cuencas, parques y playas, otras zonas de recreo.	Residuos especiales, basura, barraduras de la calle, recortes de árboles y plantas, residuos generales de parques, playas y zonas de recreo.
Plantas de tratamiento; incineradoras municipales	Agua, aguas residuales y procesos de tratamiento industrial	Residuos de plantas de tratamiento, compuestos principalmente fangos.
Residuos sólidos urbanos	Todos los citados	Todos los citados

Fuente	Instalaciones, actividades o localizaciones donde se generan.	Tipos de residuos sólidos.
Industrial	Construcción, fabricación ligera y pesada, refinerías, plantas químicas, centrales térmicas, demolición, etc.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, etc. Residuos no industriales incluyendo residuos de comida, basura, cenizas, residuos de demolición y construcción, residuos especiales residuos peligrosos.
Agrícolas	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos agrícolas, basura, residuos peligrosos.

Fuente: Gestión Integral de Residuos Sólidos – Tchonobaglou, G., Theisen, H., Vigil, S. Pág. 47

Los residuos sólidos generados por la empresa del presente proyecto de graduación son de fuente industrial y de construcción y demolición, los que se detallan a continuación:

2.2.1 Residuos industriales

Se puede establecer diferentes tipos de residuos (Ferrando & Castro, 2007), en función de su impacto potencial sobre el medio ambiente, que ordenados de menor a mayor impacto son:

- **Residuos inertes:** son residuos del tipo de escombros, material de derribo, rellenos, gravas, determinadas escorias y cenizas, entre otros.
- **Residuos asimilables a urbanos:** los más representativos son: madera, papel, cartón, embalajes, plásticos, gomas, pieles, tejidos, vidrio, metales, arcillas, entre otros.
- **Residuos no peligrosos:** aquellos que no sean peligrosos, que no puedan asimilarse a los generados en los domicilios, y que tampoco puedan ser englobados dentro de los inertes, por ejemplo, lodos de depuradora no peligrosos.
- **Residuos peligrosos:** son materias que en cualquier estado físico o químico, contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales.
- **Residuos especiales:** son aquellos residuos que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso pueden presentar peligros y por tanto merecen un tratamiento especial.

2.2.2 Residuos de construcción y demolición:

Se consideran a todas aquellas mezclas de materiales que se generan en una obra de construcción y demolición. El concepto de obra de construcción y demolición abarca las actividades consistentes en la construcción, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, u otro análogo de ingeniería civil (Euroformación Consultores, 2015). Con respecto a su procedencia, tenemos las siguientes características:

- **Residuos de derribos:** de demoliciones, donde frecuentemente aparecen residuos tóxicos como los CFC y PCB, maderas tratadas, compuestos halogenados.
- **Residuos de nueva construcción:** se producen residuos pétreos, de envases, fluidos de la limpieza de hormigones, entre otros.
- **Residuos de obras de rehabilitación:** abundancia de cerámicas y yesos, maderas, hierros, metales, envases de pinturas, entre otros.
- **Residuos de obras públicas:** escombros, maderas, y demás de materiales utilizados durante la ejecución de este tipo de obras.

En el Ecuador, la legislación ambiental establece políticas generales de “obligatorio cumplimiento” para la Gestión Integral de los Residuos no Peligrosos, Peligrosos y Especiales (MAE, Acuerdo Ministerial 061, 2015), por lo tanto, en los próximos capítulos nos referiremos a los residuos sólidos en función de su peligrosidad:

Tabla 4.- Clasificación de los residuos sólidos según su peligrosidad

Tipo	Clasificación		Ejemplo	Manejo
No peligrosos	Putrescibles		Residuos de comida Material vegetal	Compostaje Lombicultivo
	No putrescibles	Aprovechables	Papeles: archivo, kraft, cartulina, periódico. Cartón y plegadiza Vidrio Plástico: envases, sucio, bolsas, vasos, PET. Metales Tetra pack	Reciclaje Reutilización
		No aprovechables	Papel tissue: higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales, toallas sanitarias. Papel encerado Cerámicas. Material de barrido Colillas de cigarrillo	Disposición final (Relleno sanitario)
Peligrosos			RAEE Pilas y baterías Químicos Medicamentos Aceites usados Biológicos Todos aquellos mencionados en el Acuerdo Ministerial 142 ¹¹	Tratamiento Incineración Disposición en celda de seguridad
Especiales			Escombros Llantas Colchones Muebles Estantes Lodos Todos aquellos mencionados en el Acuerdo Ministerial 142	Servicio especial de recolección

Fuente: Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos, Gallo, J., & Mora, C. Pág. 6

2.3 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

La gestión integral de los residuos sólidos es un sistema que basado en el desarrollo sostenible, tiene como objetivo primordial la mejora en la salud de la población y la preservación ambiental, a su vez es la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos. (Fernández & Sánchez, 2008)

¹¹ Información añadida por la autora

2.4 PRINCIPIOS DE JERARQUÍA DE RESIDUOS

En el marco de una política de gestión integral de residuos acorde con el desarrollo sostenible, es necesario definir jerarquías en las estrategias de gestión. Las jerarquías en la gestión obviamente tendrán como primera prioridad evitar la generación de residuos en la fuente, dejando la alternativa de disposición final como última opción de manejo. (Martínez, 2008)

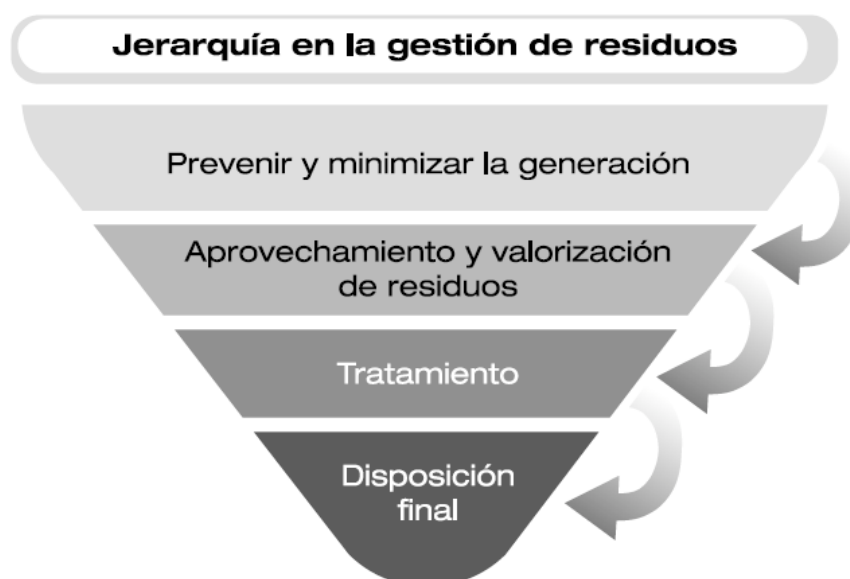


Figura 1.- Jerarquía en la gestión de residuos
Fuente: Martínez, J., Guía para la gestión integral de residuos sólidos

2.4.1 Prevenir y minimizar la generación.

Como primera escala en el orden jerárquico se encuentra la prevención y la minimización. Promover la minimización en la generación de residuos y prevenir los riesgos inherentes a su manejo involucra establecer una política de producción más limpia. Esta etapa de gestión está orientada a la autogestión y dependerá en gran parte del cambio de conducta del generador. Dentro de este concepto también se incorpora el concepto de consumo sustentable, donde el consumidor final es clave para minimizar la generación de residuos peligrosos generados como resultado del final de la vida útil de un bien de consumo.

La aplicación de campañas de educación y sensibilización tendientes a modificar hábitos de consumo es esencial para atender este aspecto. Sin perjuicio de ello es necesario también incorporar una política de producción de bienes que apunte a disminuir, entre otras cosas, la cantidad de materiales peligrosos presentes en los mismos.

2.4.2 Aprovechamiento y valorización de residuos.

Como segundo orden jerárquico se debe fomentar la recuperación de materiales en un contexto de eficiencia económica y ambiental, involucrando tanto el reciclaje como cualquier valorización de residuos, incluyendo la valorización térmica. Para su efectiva implementación es necesario que se desarrollen los mercados de materiales reciclados.

2.4.3 Tratamiento.

Ubicado en el tercer lugar en el orden jerárquico, el tratamiento involucrará procesos de transformación ambientalmente aceptables, que tienen como objetivo reducir el volumen y la peligrosidad de los residuos.

2.4.4 Disposición final.

Última opción en la escala jerárquica, la disposición final involucra la práctica de disponer residuos en el terreno mediante la modalidad de relleno de seguridad, diseñado y operado para minimizar los riesgos de contaminación ambiental. Dada las características de los residuos peligrosos, esta modalidad involucra el almacenamiento de largo plazo de los residuos dispuestos. Es por esta razón que se debe lograr un sistema donde se asegure que los residuos que ingresan a disposición final sean el mínimo imprescindible, teniendo en cuenta aspectos tecnológicos y económicos.

2.5 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La gestión integral de Residuos Sólidos (GIRSU), es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. Además, incluye el seguimiento administrativo, de forma que sea compatible con los principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales. (Herrera, 2012)

La razón de aplicar un sistema de GIRSU es porque la revalorización de los residuos permite mejorar la calidad del medio ambiente e incorporar diferentes tipos de actividades productivas. Este sistema consiste en el aprovechamiento integral de los residuos como materia prima en el ciclo productivo y como fuente directa o indirecta de energía, su función es minimizar los volúmenes de residuos generados, administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública y comprometer a las empresas con un desarrollo sostenible, permitiendo conservar recursos, reducir costos y generar valor agregado.

Según (Mazzeo, 2012) los elementos funcionales de un sistema integral de residuos son:

2.5.1 Generación en la fuente:

Abarca las actividades en la que los materiales son identificados con o sin ningún valor adicional, y bien tirados o recogidos juntos para la evaluación. La generación de residuos es una actividad poco controlable. La reducción en origen, aunque no esté controlada por gestores de residuos sólidos, actualmente está incluida en las evaluaciones del sistema como un método para limitar las cantidades de residuos generados.

2.5.2 Almacenamiento selectivo:

El segundo de los seis elementos funcionales en el sistema de gestión de los residuos sólidos es la manipulación de residuos, la separación, el almacenamiento y procesamiento en origen o pre-recogida.

Desde el punto de vista de las especificaciones de los materiales, y de los ingresos de la venta de los materiales recuperados, el mejor lugar para separar los materiales recuperables, para la reutilización y el reciclaje, es en el punto de generación.

2.5.3 Recolección:

La recolección es el elemento de gestión que incluye las actividades de traslado de los residuos desde el lugar donde son depositados hasta el lugar de almacenamiento temporal; carga al camión, transporte a los puntos de almacenamiento o de tratamiento y por último descarga los residuos en dicho lugar.

2.5.4 Separación procesamiento y transformación de residuos sólidos:

La separación y el procesamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales (segregación), estaciones de transferencia, instalaciones y lugares de incineración y lugares de evacuación.

El proceso frecuentemente incluye: la separación de objetos voluminosos, la separación de los componentes de los residuos por tamaño utilizando cribas, la separación manual de los componentes de los residuos, la reducción de tamaño mediante trituración, la separación de metales férricos utilizando imanes, la reducción de volumen por compactación, y la incineración.

2.5.5 Transferencia y Transporte:

Comprende dos pasos la transferencia de residuos sólidos desde un vehículo de recogida pequeño hasta un equipo de transporte más grande. El transporte subsiguiente de los residuos normalmente a través de grandes distancias a un lugar de procesamiento o evacuación. La transferencia normalmente tiene lugar en las estaciones de transferencia.

2.5.6 Disposición Final:

Es la última etapa operacional del sistema de gestión de residuos sólidos y corresponde al último destino de todos los residuos. El relleno sanitario es una instalación donde se utilizan principios de ingeniería, para la disposición en el suelo, confinamiento y cobertura de los residuos sólidos, para minimizar los riesgos a la salud y seguridad de la población como producto de la descomposición de la materia orgánica (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1998).

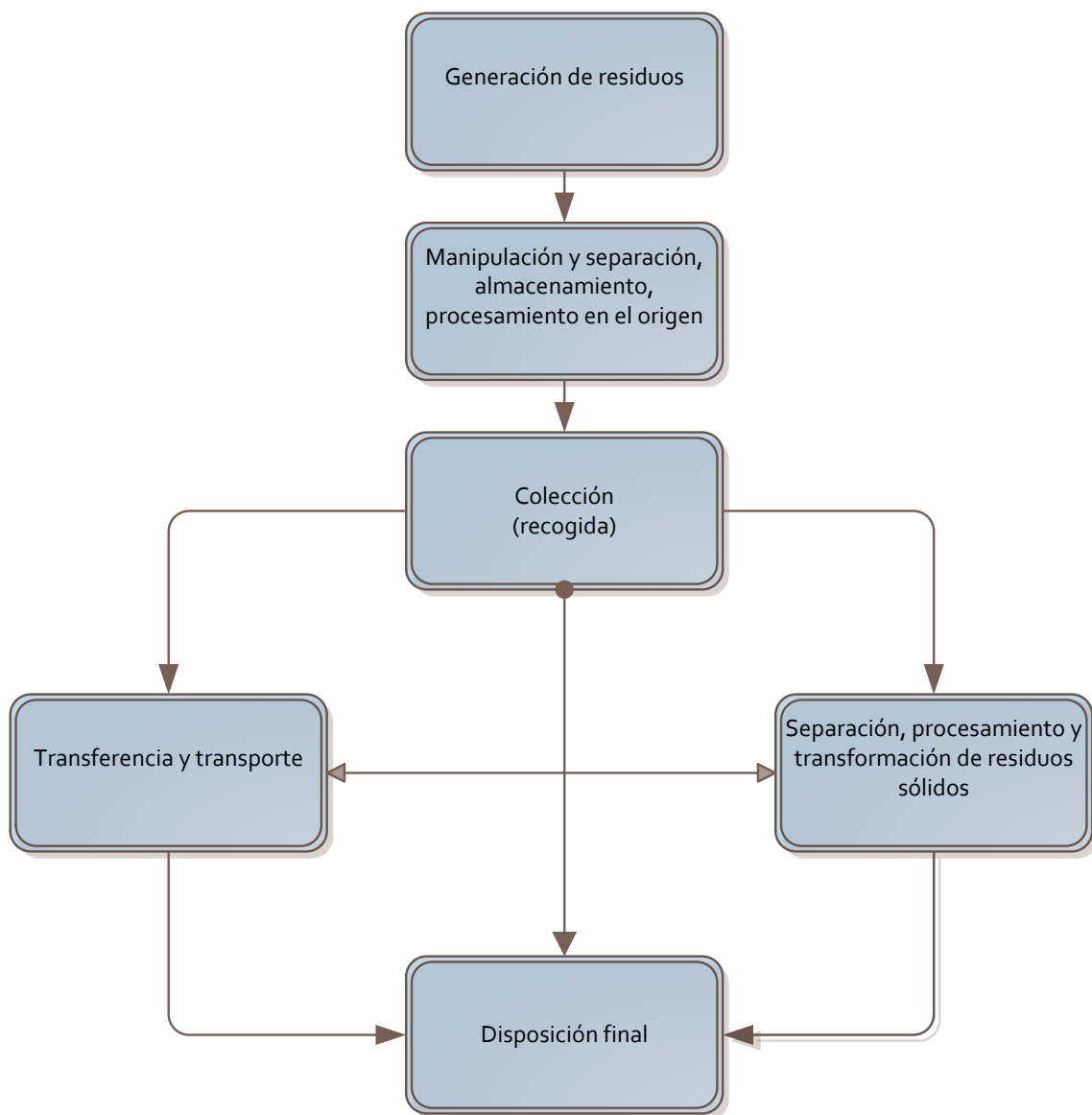


Figura 2.- Diagrama simplificado mostrando las interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de gestión de residuos sólidos.

Fuente: Gestión Integral de Residuos Sólidos – Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. Pág. 13

2.6 NORMATIVA LEGAL APLICABLE EN EL ECUADOR

Actualmente en el Ecuador rigen normativas ambientales que buscan la protección y cuidado del ambiente, exponen límites permisibles de descargas emisiones, ruido, y describen como realizar el manejo de desechos entre otras actividades, las cuales deben ser reguladas a través de la Autoridad Ambiental competente de cada jurisdicción. En éste contexto general, las leyes aplicables dentro del ámbito ambiental para el sector de la construcción son las siguientes:

Tabla 5.- Normativa legal aplicable

NORMATIVA	CONTENIDO	RESUMEN
Constitución de la República del Ecuador R.O. No. 449, 20-Oct-2008	Derechos del buen vivir: ambiente sano, cuidado de los recursos naturales	Obligaciones de implementación de acciones para buen uso de los recursos naturales y protección ambiental
Código orgánico Integral penal. R.O. No.180 10-feb-2014	Delitos contra la gestión ambiental	Sanción por contravenir lo establecido en la normativa ambiental vigente.
Ley de prevención y control de la contaminación. Codificación 020 – R.O. No.418 10-sep-2004	Prevención y control de la contaminación de suelos	Prohibición de descargas de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar la salud humana.
Acuerdo Ministerial 061 “Reforma del libro VI del TULSMA” R.O. 316. 4-May-2015	Políticas generales para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales	Cumplimiento obligatorio de las políticas generales tanto para instituciones del Estados, personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras.
Ordenanza de Manejo de Escombros	Directrices generales para el manejo de los escombros dentro de cada GAD municipal	Cumplimiento de las directrices para la disposición de escombros de acuerdo a cada jurisdicción.

Fuente: Registros Oficiales del Ministerio del Ambiente

Elaborado por: Ninoschka Freire

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El presente caso de estudio corresponde a una empresa dedicada a la construcción de obras civiles y viales en el Ecuador realizando obras con el sector público y privado.

Entre sus principales obras desde el año 1999 hasta la actualidad están: obras de rehabilitación durante el fenómeno del Niño y erupción de volcanes, construcción de carreteras, repavimentación de calles, rehabilitación vial, construcción de muros de protección, ampliación y reconstrucción de vías, asfaltado de calles, rehabilitación de caminos vecinales, rehabilitación emergente de accesos, construcción de puentes y construcción de obras del proyecto multipropósito.

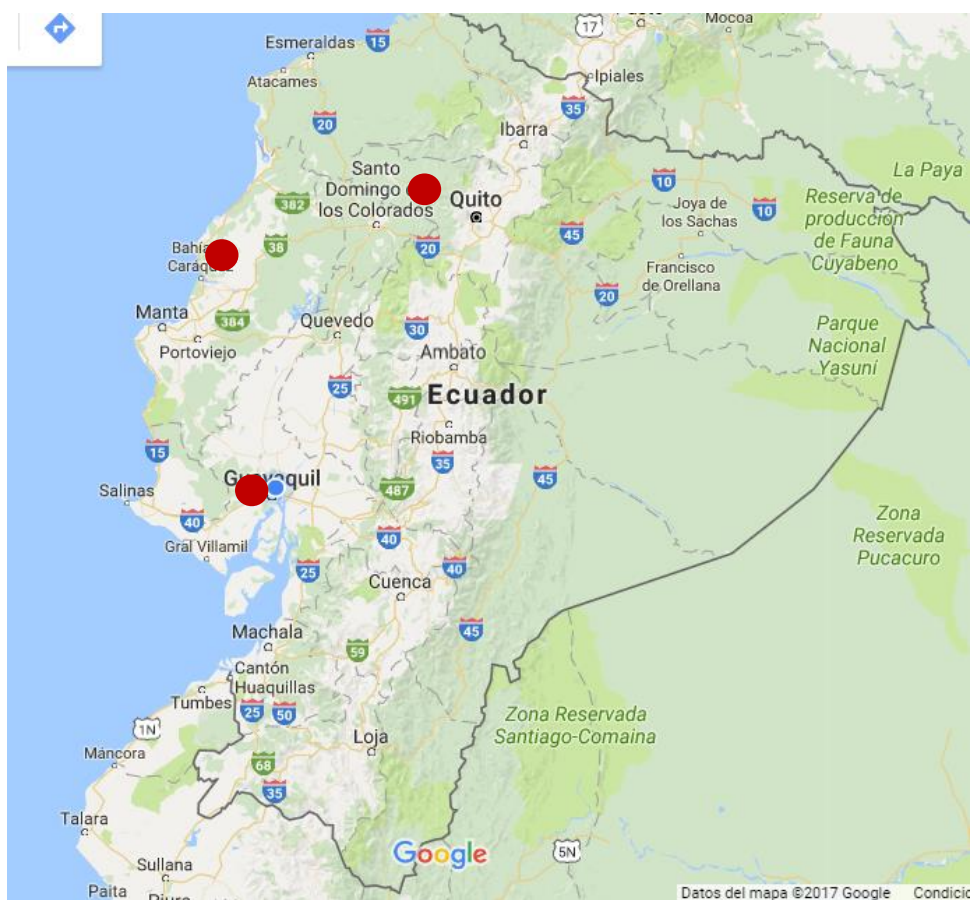
La misión de la empresa es “construir todo tipo de obras civiles y viales con el sector público y privado dentro y fuera del país, importar y comercializar equipos, maquinarias y repuestos e impulsar actividades complementarias para el desarrollo integral de Ecuador”.

La visión es “ser el grupo empresarial con la mejor tecnología y talento humano para garantizar la ejecución de obras civiles y viales en el Ecuador, liderando alianzas internacionales en la concesión de vías dentro y fuera del país”.

Es importante mencionar que dentro del ámbito ambiental, las obras que realiza la empresa cuentan con todos los permisos, sin embargo, los campamentos de la empresa no poseen documentos ambientales.

3.2 CAMPAMENTOS OPERATIVOS

La empresa cuenta con varios campamentos distribuidos en todo el Ecuador; para el desarrollo del presente proyecto solo se tomó la información de tres campamentos que se encuentran cercanos a obras en ejecución, estos están ubicados en Guayaquil (Guayas), San Vicente (Manabí) y San Miguel de los Bancos (Pichincha) como se muestra en la imagen a continuación:



*Imagen 1.- Ubicación de los campamentos de la constructora
Fuente: Google Maps*

Tabla 6.- Coordenadas geográficas de los campamentos

No.	Lugar	E	N
1	Campamento Guayaquil	9758.299,17	609.036,08
2	Campamento San Vicente	563.819,19	9937.713,17
3	Campamento San Miguel de los Bancos	732.700	10.001.100

*Fuente: Levantamiento de información en campo
Elaborado por: Ninoschka Freire*

3.2.1 Campamento Guayaquil

El campamento ubicado en la ciudad de Guayaquil es considerado como el campamento matriz. Posee un área de 100162 mts². En el sitio se encuentran las oficinas principales de la empresa, que comprende áreas administrativas y técnica, desde donde se delegan funciones a los otros campamentos. También se encuentran bodegas, cocina y comedor (deshabilitado), talleres, patio de maquinarias y vehículos, parqueo de visitantes.

En este campamento se encuentran los talleres principales de la empresa, es decir, toda la maquinaria que es usada en las obras en varios sitios del país, son llevadas a estos talleres para revisión, cambios de equipos, mantenimiento, reparación o para ser dadas de baja.

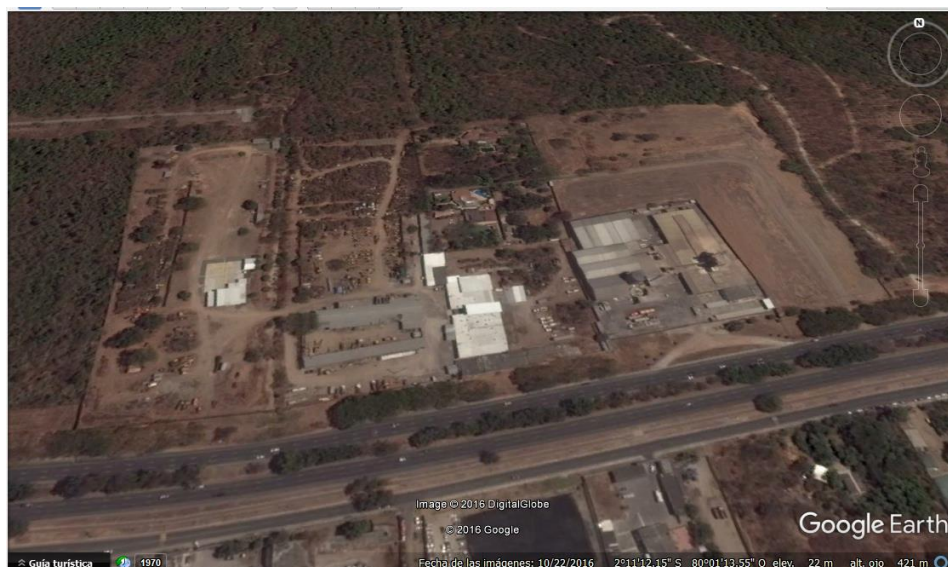
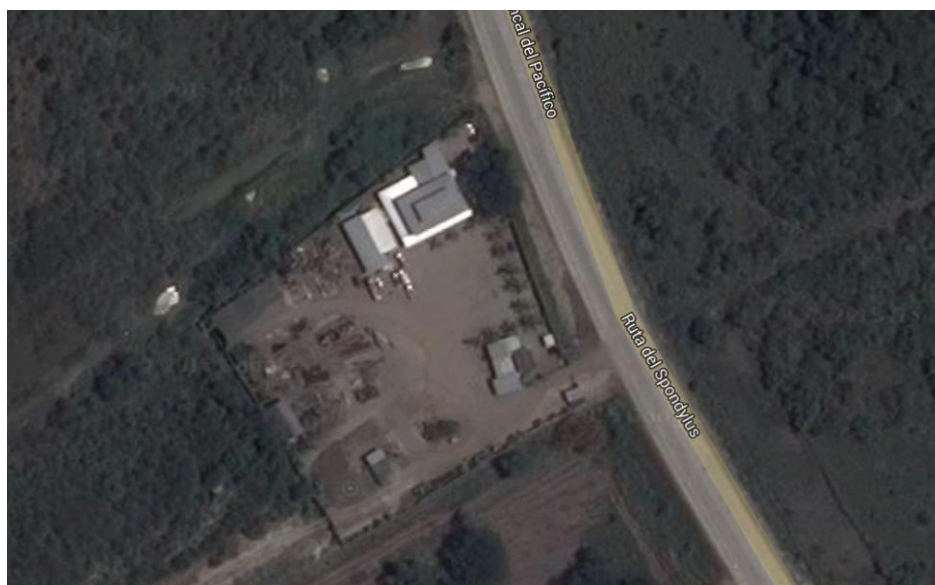


Imagen 2.- Campamento Guayaquil
Fuente: Google Earth

3.2.2 Campamento San Vicente

El campamento San Vicente se encuentra ubicado en la provincia de Manabí, cuenta con un área de 14729,87 mts². Este es un sitio considerado como campamento de avanzada, donde llegan las maquinarias y equipos utilizados en obras tanto al norte como al sur de la troncal del pacífico.

El campamento cuenta con oficinas administrativas donde se encuentra el residente o administrador del campamento, residentes de obra, equipo técnico y personal de obra. Cuenta con un comedor principal, bodegas de almacenamiento de materiales, área de soldadura, y dormitorios para trabajadores.



*Imagen 3.- Campamento San Vicente
Fuente: Google Earth*

3.2.3 Campamento San Miguel de los Bancos

El campamento San Miguel de los Bancos se encuentra ubicado en la provincia de Pichincha, posee un área de 6421,63 mts², se encuentra en el límite de la cantera Río Blanco, cuyo titular minero es el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, la empresa al realizar obras para el sector público, trabaja en la explotación de material pétreo, para luego utilizarlo en las obras de la zona.

Aquí existe una oficina administrativa, dormitorios para trabajadores. El lugar cuenta también con patio para operaciones mineras, cribas mixtas para la obtención de base y piedra bola, posee una planta de trituración, y patios amplios para la disposición de stock de ripio, piedra chispa y lastre.



*Imagen 4.- Campamento San Miguel de los Bancos
Fuente: Google Earth*

3.3 METODOLOGÍA APLICADA

3.3.1 Visitas de campo, recopilación de datos y levantamiento de información preliminar.

- Se realizó el levantamiento de la información primaria y secundaria a través de la visita a cada uno de los campamentos mencionados, se consultó sobre las actividades realizadas en cada uno de ellos, personal que labora en el campamento, maquinarias, equipos utilizados y desechos generados. La información generada corresponde al año 2016.
- En base a visitas y recorridos de las instalaciones se identificaron las áreas generadoras de desechos.

3.3.2 Personal por campamento:

El personal que trabaja en cada campamento de la empresa se describe a continuación:

Tabla 7.- Personal por campamento

SITIOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	ÁREAS
Campamento Guayaquil	132	Administrativo, Técnico, Talleres
Campamento San Vicente	42	Administrativo, Talleres, Operativos
Campamento San Miguel de los Bancos	15	Administrativo, Técnico Minero, Operadores Mineros

*Fuente: Levantamiento de información en campo
Elaborado por: Ninoschka Freire Morán*



Foto 1.- Personal campamento San Vicente



Foto 2.- Personal campamento San Miguel de los Bancos

3.3.3 Actividades realizadas por campamento:

Tabla 8.- Actividades por campamento

SITIOS	DESCRIPCIÓN
Campamento Guayaquil	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro del área administrativa funcionan: departamento de recursos humanos, departamento legal, contabilidad, cobranzas y departamento técnico - Existe un área de dormitorios, no se encuentra habilitada, solo existen 6 camas para los choferes que llegan de las obras. - El área de cocina (comedor y cocina) actualmente se encuentra inoperativo, los restos de comidas que se generaban se llevaban a los animales que se encontraban en un área del campamento. - En la bodega ingresan y se almacenan los repuestos para vehículos, maquinarias y equipos: aceites, lubricantes, llantas, baterías para vehículos, filtros, combustible, entre otros. - En el área de talleres se realiza el mantenimiento y reparación de vehículos livianos como maquinaria pesada, se encuentra también el taller de torno, soldadura y departamento eléctrico.
Campamento San Vicente	<ul style="list-style-type: none"> - El campamento cuenta con una persona para manejo de pagos y nómina, cuenta con un residente de obra, un departamento técnico, departamento de elaboración de planos, y operarios. - Las máquinas y vehículos que se utilizan en obras cercanas llegan a este sitio como punto de estacionamiento. - En el sitio se realiza cambio de aceite y reparaciones menores a los equipos. - Existe un área de corte y soldadura, que se usa dependiendo los trabajos que se realicen en obras cercanas. - En la bodega ingresan y se almacenan los repuestos para vehículos, maquinarias y equipos: aceites, lubricantes, llantas, baterías para vehículos, filtros, combustible, entre otros. - Los dormitorios están habilitados para 20 operarios.
Campamento San Miguel de los Bancos	<ul style="list-style-type: none"> - En el área se encuentra el administrador del campamento, jefe de mina, operadores, trituradores, hormigoneros, asfaltadores y choferes. - Actualmente no se hacen labores de explotación minera, por lo que la maquinaria se encuentra trabajando en el mantenimiento del frente de explotación, mantenimiento de las vías principales y secundarias del sector de San Miguel de los Bancos. - La planta asfaltadora y hormigonera se encuentran inoperativas. - No hay comedor para trabajadores.

Fuente: Levantamiento de información en campo

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán



Foto 3.- Actividades realizadas en campamento



Foto 4.- Actividades en patios del campamento

3.3.4 Maquinaria y equipos:

Tabla 9.- Maquinaria y equipos por campamento

SITIOS	DESCRIPCIÓN
Campamento Guayaquil	<ul style="list-style-type: none"> - 3 cabezales Freighliner - 5 retroexcavadoras Caterpillar y Hyundai - 8 palas mecánicas frontales - 20 volquetas Sterling - 5 Dumpers Caterpillar - 7 tractores Caterpillar - 7 vehículos, Grand Vitara y Luv D-max - 30 furgonetas Hyundai - 2 Generadores eléctricos Caterpillar - 3 Rodillos Bomac, XCMG - 1 tanquero ruso - 2 finisher Barber Greener - 10 mixerMack - 1 torno francés
Campamento San Vicente	<ul style="list-style-type: none"> - 6 cabezales freighliner - 2 motoniveladoras Caterpillar - 7 rodillos Volvo, Dinapac - 3 excavadoras Doosan - 4 retroexcavadoras Caterpillar y Hyundai - 7 volquetas Sterling e Iveco - 3 tanqueros Mack - 2 camiones Chevrolet y Dahiatsu - 1 camión chino Baw - 3 camionetas Chevrolet D-max - 1 finisher Barber Greener - 2 esparcidores de asfalto Caterpillar y New Holland - 2 minicargadoras
Campamento San Miguel de los Bancos	<ul style="list-style-type: none"> - 1 cargadora frontal DAEWOO - 2 excavadoras DAEWOO - 6 volquetes MACK - 1 tractor CAT D-9

*Fuente: Levantamiento de información en campo
Elaborado por: Ninoschka Freire Morán*



Foto 5.- Maquinaria campamento Guayaquil



Foto 6.- Maquinaria campamento San Vicente



Foto 7.- Maquinaria campamento San Miguel de los Bancos

3.3.5 Residuos generados por campamento:

De las visitas de campo realizadas, se pudo observar el manejo inadecuado de los residuos, como se menciona a continuación:

- Los residuos putrescibles que se generan en las áreas de la cocina y comedor son recolectados sin escurrir, lo que ocasiona que la basura genere lixiviados.
- En estas áreas existen recipientes exclusivos para residuos putrescibles, sin embargo los trabajadores depositan desechos como waipes, trapos contaminados, guantes usados, entre otros en estos tachos lo que provoca que sean entregados al recolector de la zona sin ser clasificados previamente.
- En general, pese a tener recipientes de color indicando el tipo de residuos, estos no son usados correctamente.
- No existen manuales o instructivos para los trabajadores donde se indique sobre el adecuado manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.
- No existe un área específica para almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos, existen recipientes en diferentes áreas, pero no se acopia toda la basura en un horario y lugar establecido para su posterior entrega al recolector del sector.
- En todos los campamentos analizados no existe un área para almacenamiento de residuos peligrosos, o en su defecto, existe una bodega en donde se guarda todo tipo de residuos, sin etiquetado ni clasificación adecuada.
- Las llantas usadas son apiladas en los patios de los campamentos, sin ser organizadas y tapadas para evitar que se acumule agua y se vuelvan foco de generación de vectores, cuando hay exceso de llantas en los campamentos de San Vicente y San Miguel de los Bancos, estas son enviadas al campamento Guayaquil.

- Los talleres no poseen canaletas para recolección de aceites y aguas oleosas del lavado de la maquinaria y equipos, tanto en el Campamento Guayaquil y San Vicente las aguas son enviadas a canales naturales, A continuación, se presenta un resumen general de los residuos generados por campamento:

Tabla 10.- Información general de residuos por campamento

SITIOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
Campamento Guayaquil	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos no peligrosos: desechos del comedor, desechos de dormitorios, botellas plásticas, latas de refrescos, cartones. • Residuos peligrosos: filtros metálicos usados, fluorescentes, waipes absorbentes contaminados con hidrocarburos, mezclas oleosas, desechos de asfalto, corto punzantes, suelo contaminado, aceites minerales usados, cartuchos y toners. • Residuos especiales: Llantas, Chatarra 	<p>Residuos no peligrosos: todos los generados de las áreas administrativas (papel, cartón, latas de refrescos, envases varios)</p> <p>No existe un registro de los residuos generados, estos son almacenados en bodegas, y en los patios del campamento.</p>
Campamento San Vicente	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos no peligrosos: desechos del comedor, desechos de dormitorios, botellas plásticas, latas de refrescos, cartones • Residuos peligrosos: filtros metálicos usados, fluorescentes, waipes absorbentes contaminados con hidrocarburos, mezclas oleosas, desechos de asfalto, corto punzantes, suelo contaminado, aceites minerales usados, cartuchos y toners. • Residuos especiales: Llantas, Chatarra 	<p>No existe un registro de los residuos generados, estos son almacenados en bodegas, y generalmente son enviados al campamento en Guayaquil para su almacenamiento.</p>
Campamento San Miguel	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos no peligrosos: desechos de restos de comidas que se ingresan al campamento, botellas plásticas, latas de refrescos, • Residuos peligrosos: filtros metálicos usados, fluorescentes, waipes contaminados con hidrocarburos, mezclas oleosas, suelo contaminado, aceites minerales usados, escombros de actividades mineras. • Residuos especiales: Llantas, Chatarra, escombros 	<p>Los escombros generados por las actividades mineras son dispuestos en las escombreras del sitio.</p>

Fuente: Levantamiento de información en campo

Autor: Ninoschtka Freire Morán

Se identificó los residuos no peligrosos, peligrosos y especiales que se generan en los campamentos, en función de lo establecido en el Acuerdo Ministerial 142, lo que se detalla a continuación:

3.3.5.1 Residuos generados en Campamento Guayaquil:

Tabla 11.- Cantidad de residuos generados en Campamento Guayaquil

	TIPO	CANTIDAD (Kg)	GESTIÓN ACTUAL	OBSERVACIÓN
Campamento Guayaquil	Basura general	30,16	Almacenada en patios	Se entrega a Puerto Limpio los días lunes, miércoles y viernes, no se hace separación de desechos
	Madera y caña	107,95	Almacenadas en patios	Apilada en los patios a la intemperie
	Cartón	3,25	Utilizado para labores en el taller	Es usado por los mecánicos para hacer trabajos debajo las maquinarias
	Baterías	1233,03	Almacenadas en bodega de taller	Son almacenadas en la bodega general de repuestos del taller
	Filtros de aceite usado	39,1	Almacenados en patios	Se encuentran a la intemperie, algunos no están tapados
	Filtros de aire	76,8	Almacenados en patios	Se encuentran a la intemperie dispersos en el campamento
	Llantas	61200	Almacenadas en patios	Almacenadas de forma inadecuada, se observó a algunas llenas de agua
	Chatarra liviana y pesada	98000	Almacenada en patios	Se encuentran a la intemperie dispersos en el campamento
	Envases contaminados	72,61	Almacenados en patios	Se observó que se depositan otros desechos en estos tanques
	Waipes contaminados	100	Almacenados en patios	Se encontraban a la intemperie
	Tanques de aceite usado	20740	Almacenada en patios	Apilada en los patios a la intemperie
	Suelo contaminado	1600	Almacenado en patios	Apilada en los patios a la intemperie
	Tubos fluorescentes	2	Almacenado en bodega de taller	Se encuentran junto a otros desechos de oficina
	Desechos de asfalto	254	Almacenados en patios	Apilada en los patios a la intemperie
	Tóner de impresora	1,25	Almacenados en bodega	Se encuentran junto a otros desechos de oficina
Cables metálicos	1500	Almacenadas en patios	Apilada en los patios a la intemperie	
Viruta metálica (escoria)	15	Almacenada en patios de taller	Se encuentra almacenada en el área de torno	

Fuente: Levantamiento de información en campo

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

3.3.5.2 Residuos generados en Campamento San Vicente

Tabla 12.- Cantidad de residuos generados en Campamento San Vicente

	TIPO	CANTIDAD (Kg)	GESTIÓN ACTUAL	OBSERVACIÓN
Campamento San Vicente	Basura general	15,08	Almacenada en patios	La basura se almacena en el campamento luego se lleva al botadero más cercano
	Madera y caña	381	Almacenada en área de carpintería	Se usa para labores de talleres
	Cartón	6,75	Almacenada en área de carpintería	Se usa para labores de talleres
	Baterías	428,88	Almacenadas en bodega principal	Las baterías se encontraban en el mismo sitio donde se guardan baterías nuevas.
	Filtros de aceite usado	26,86	Almacenados en bodega secundaria	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
	Filtros de aire	27,2	Almacenadas en bodega principal	Se encontraron filtros usados en un recipiente junto a la bodega principal
	Llantas	11680	Almacenadas en patios	Las llantas se encuentran apiladas bajo una choza
	Chatarra liviana y pesada	58000	Almacenada en patios	La chatarra y maquinaria en desuso se encontraba apilada en el campamento
	Envases contaminados	1,59	Almacenados en patios	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
	Waipes contaminados	200	Almacenados en bodega secundaria	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
	Tanques de aceite usado	1360	Almacenados en bodega secundaria	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
	Suelo contaminado	800	Almacenados en bodega secundaria	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
	Tubos fluorescentes	1	Almacenada en patios	Se almacenan junto a la basura que se envía al botadero
	Desechos de asfalto	2540	Almacenados en bodega secundaria	Estos residuos se almacenan en una bodega de caña en el sitio
Tóner de impresora	10	Almacenada en patios	Se almacenan junto a la basura que se envía al botadero	

Fuente: Levantamiento de información en campo

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

3.3.5.3 Residuos generados en Campamento San Miguel de los Bancos

Tabla 13.- Cantidad de residuos generados en Campamento San Miguel de los Bancos

	TIPO	CANTIDAD (Kg)	GESTIÓN ACTUAL	OBSERVACIÓN
Campamento San Miguel de los Bancos	Basura general	7,54	Se almacena en los patios del campamento	La basura se almacena hasta llenar todos los tanques, luego se lleva al botadero del sector
	Baterías	536,1	Almacenada en bodegas	Se almacena en una sola bodega repuestos y residuos
	Filtros de aceite usado	2,38	Almacenado en bodegas	Se almacena en una sola bodega repuestos y residuos
	Filtros de aire	38,4	Almacenado en bodegas	Se almacena en una sola bodega repuestos y residuos
	Llantas	5920	Almacenada en el patio principal	Apilada en los patios a la intemperie
	Chatarra liviana y pesada	43000	Almacenada en el patio principal	Apilada en los patios a la intemperie
	Envases contaminados	6,36	Almacenado en bodegas	Se almacena en una sola bodega repuestos y residuos
	Waipes contaminados	400	Almacenados en área de taller	Se encuentra en el sitio de mantenimiento a equipos
	Tanques de aceite usado	5950	Almacenados en área de taller	Se encuentra en el sitio de mantenimiento a equipos
	Suelo contaminado	200	Almacenado en patio principal	Apilada en los patios a la intemperie
	Escombros	3000	Almacenados en patio principal	El material de escombros obtenido es usado como relleno

Fuente: Levantamiento de información en campo

Autor: Ninoschtka Freire Morán



Foto 8.- Residuos campamento Guayaquil

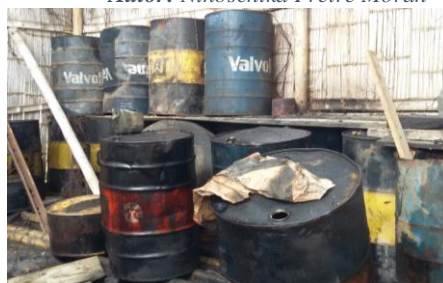
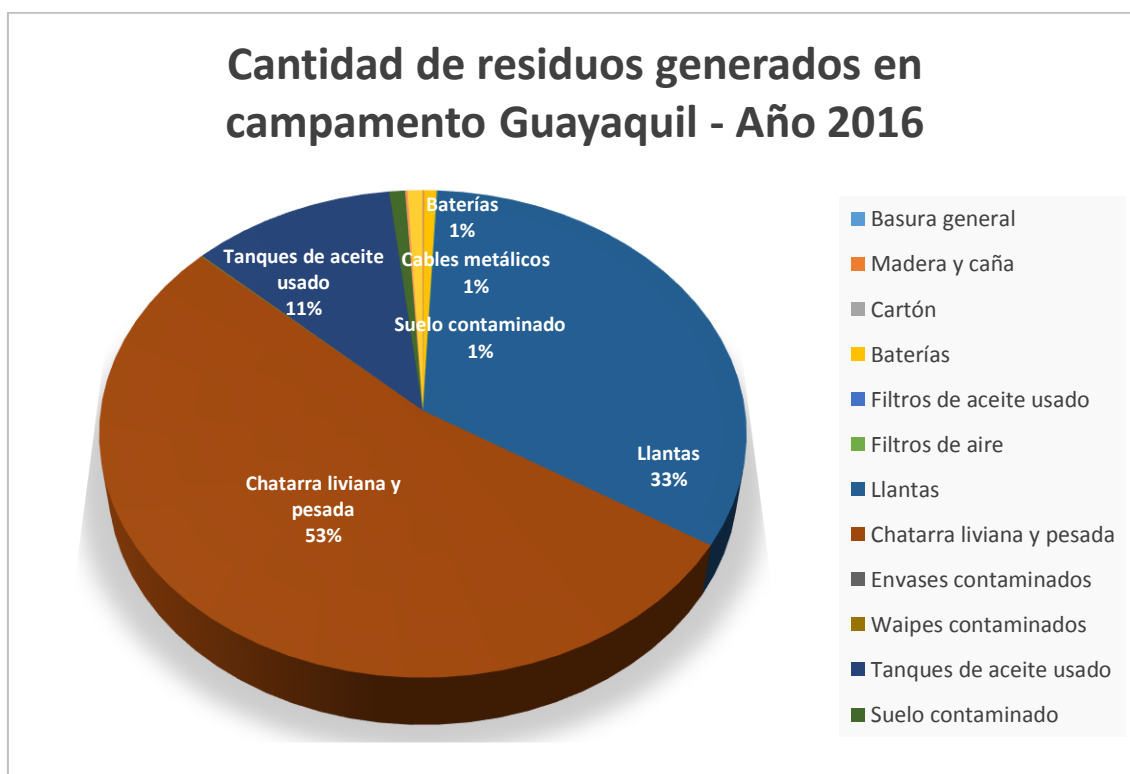


Foto 9.- Residuos campamento San Vicente



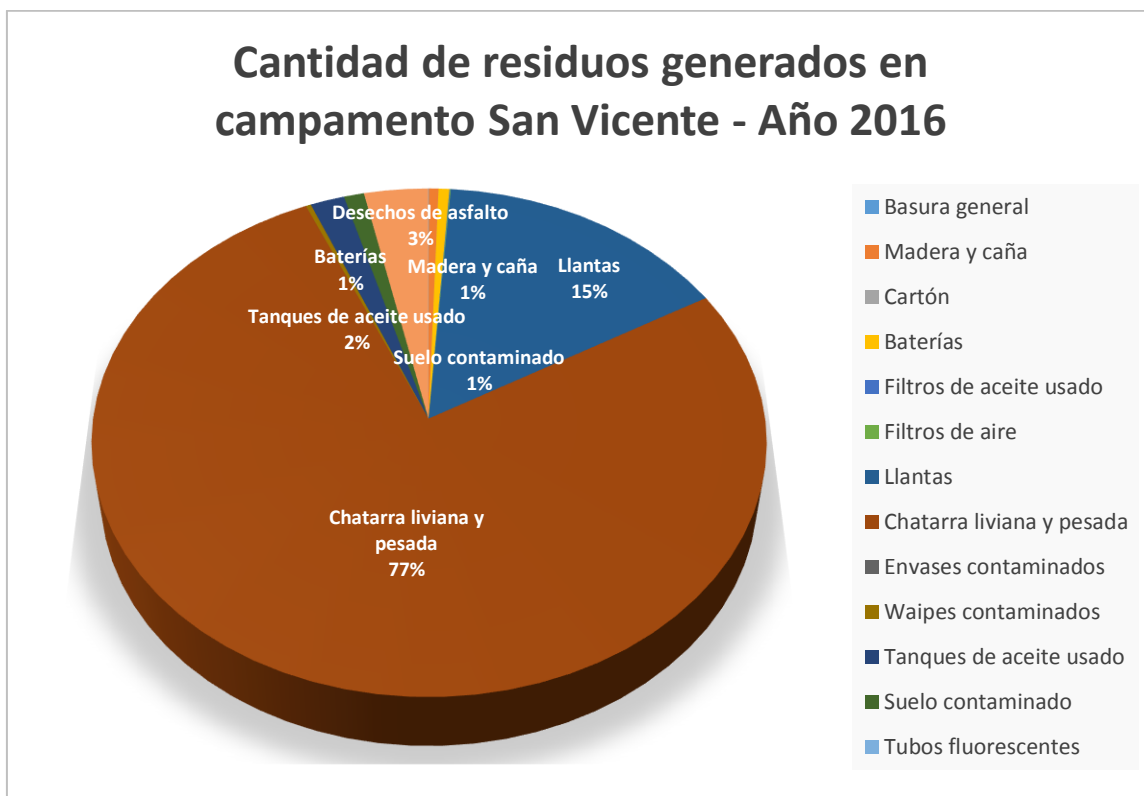
Foto 10.- Residuos campamento San Miguel



*Gráfico 7.- Cantidad de residuos (%) generados en campamento Guayaquil – Año 2016
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

En función de la información obtenida por campamentos, se observa que en el campamento Guayaquil la mayor cantidad de residuos generados son chatarra liviana y pesada con un 53% de generación, seguido por las llantas con un 33%.

Entre los desechos peligrosos tenemos los tanques de aceite usado con un 11%, y finalmente tenemos baterías, cables metálicos y suelo contaminado con un 1% respectivamente.



*Gráfico 8.- Cantidad de residuos (%) generados en campamento San Vicente – Año 2016
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Con respecto al campamento San Vicente, el mayor porcentaje de residuos generados lo tiene la chatarra liviana y pesada con un 77%, en segundo lugar se encuentran las llantas con un 15%.

En este lugar destaca con un 3% los desechos de asfalto, con un 2% los tanques de aceite usado, y con un 1% tenemos madera, baterías y suelo contaminado.

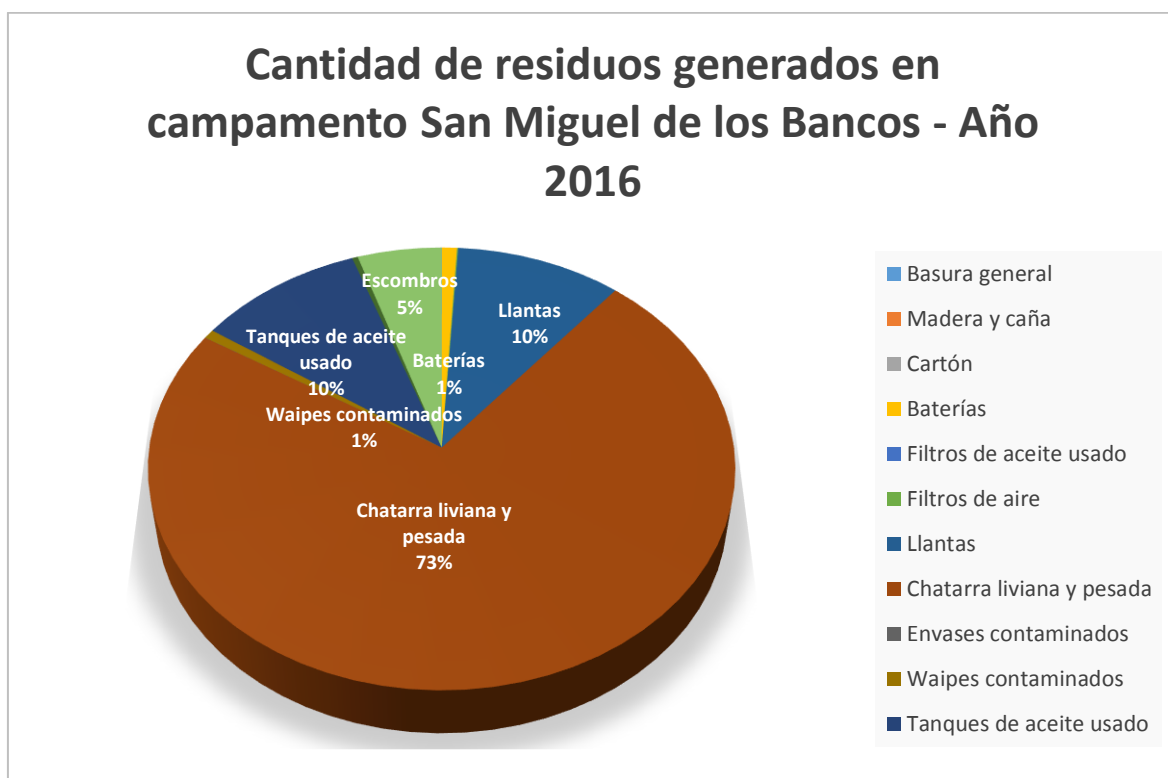


Gráfico 9.- Cantidad de residuos generados (%) en campamento San Miguel de los Bancos – Año 2016

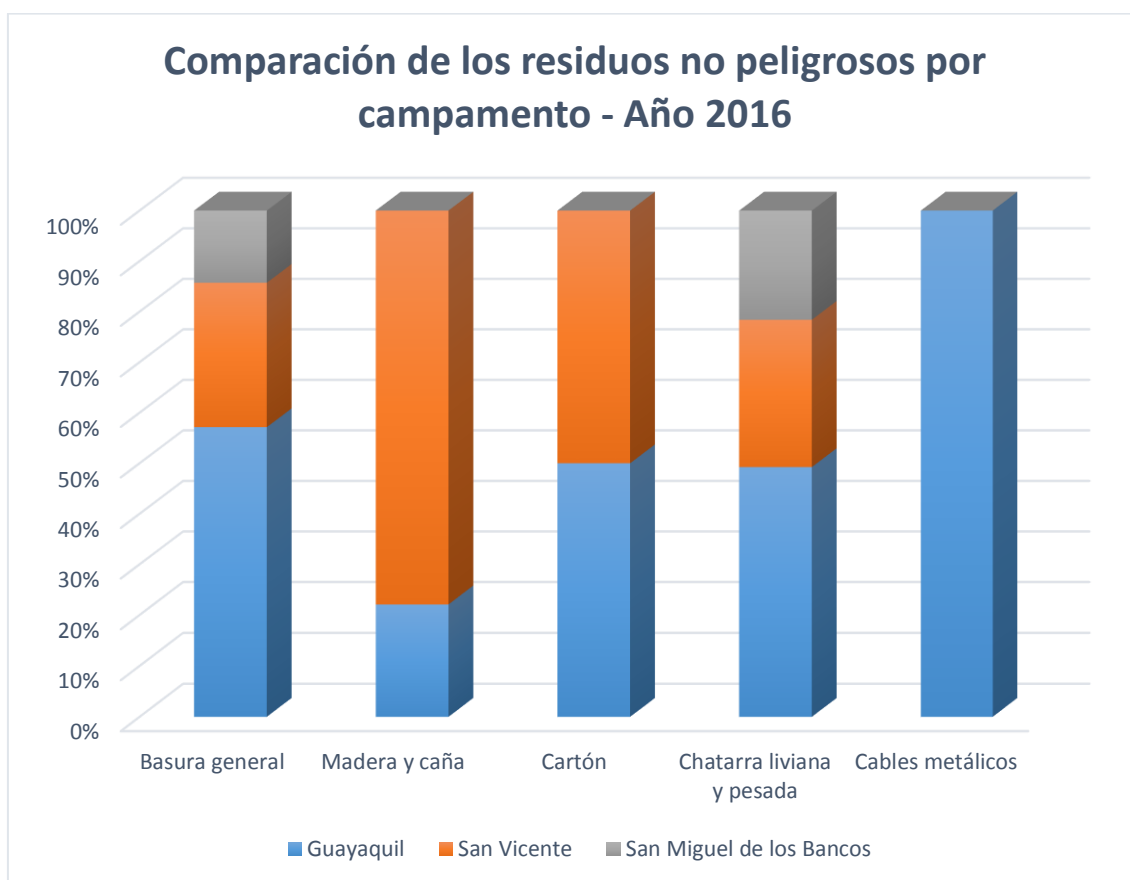
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

En el campamento San Miguel de los Bancos, el residuo que tiene mayor peso es la chatarra liviana y pesada con un 73%, seguido de las llantas y los tanques de aceite usado con un 10%.

En este campamento se puede observar que se genera escombros, puesto que se realizan labores de minería, estos residuos corresponden al 5%, y por último se encuentran los waipes contaminados y las baterías con un 1%.

3.3.6 Comparación de residuos generados por campamento en función de su peligrosidad.

Se realizó el análisis comparativo de los residuos existentes en cada campamento en función de su peligrosidad, al respecto, se muestran los siguientes resultados:



*Gráfico 10.- Comparación de los residuos no peligrosos por campamento – Año 2016
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Dentro de los residuos no peligrosos, en el caso de la basura general, se observa que el campamento Guayaquil hay un mayor volumen, esto puede ocurrir debido a que en este sitio existe mayor cantidad de trabajadores. Los cables metálicos presentan un 100% y se encuentran en el campamento Guayaquil.

En el caso de la madera y caña, un 80% de los residuos existentes se encuentran en el campamento San Vicente, esto debido a que en el sitio se encontraban realizando obras de albañilería y construcción, lo que implica una cantidad considerable de madera para la ejecución de trabajos.

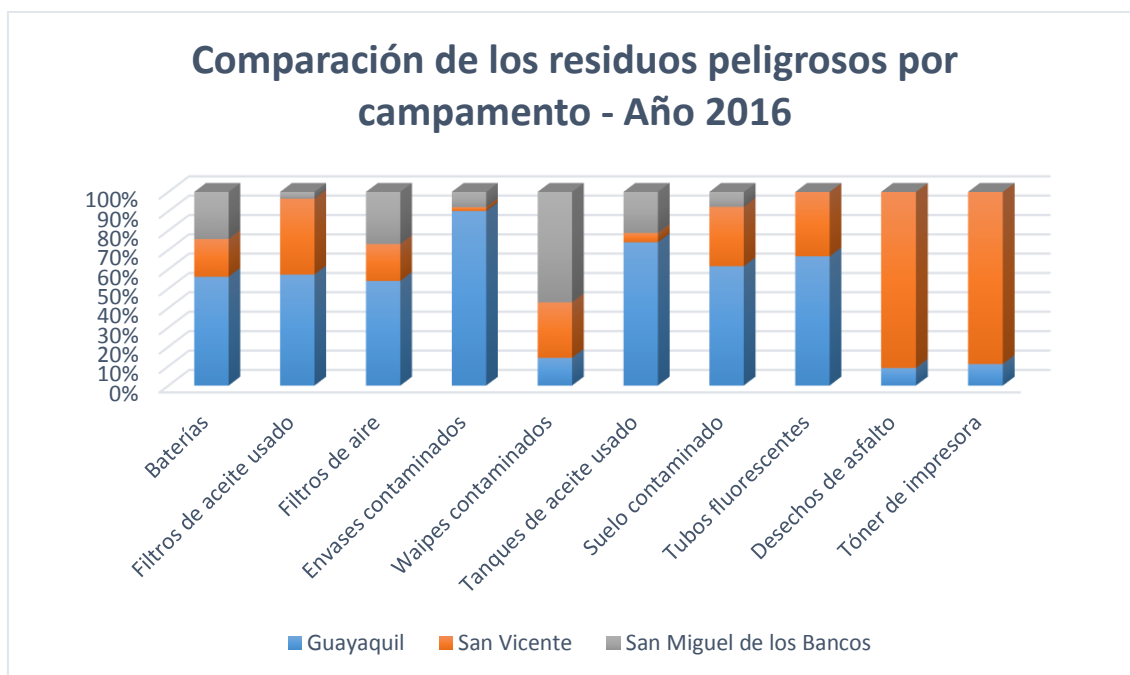
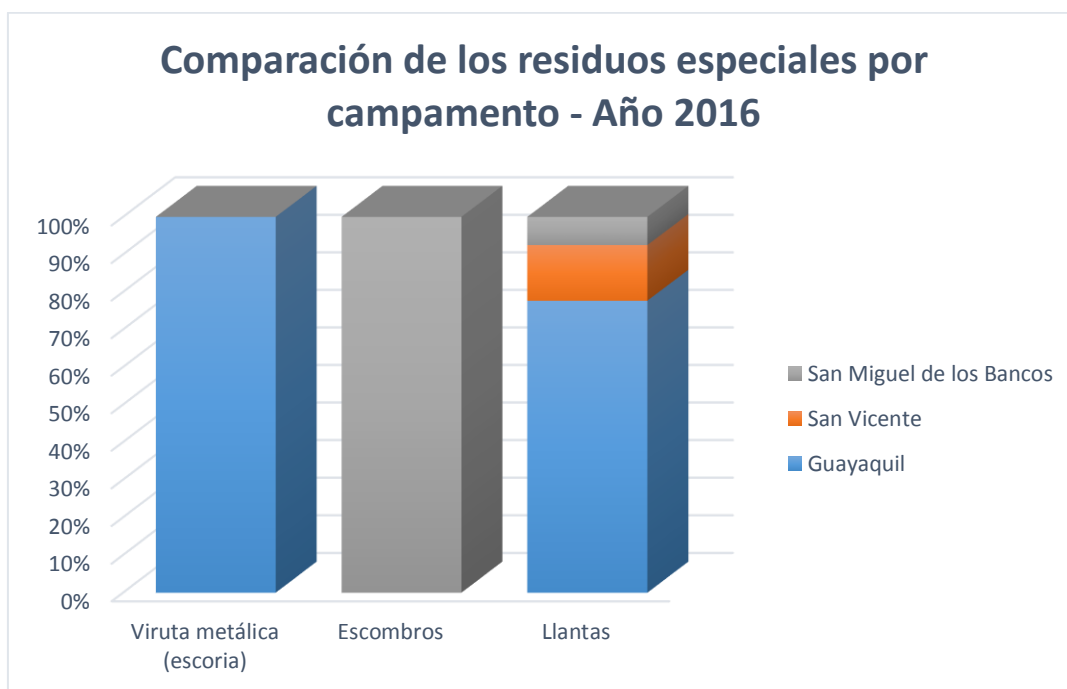


Gráfico 11.- Comparación de residuos peligrosos generados por campamento – Año 2016
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

En el caso de los residuos peligrosos, el mayor volumen de desechos de asfalto y toners de impresoras son generados en el campamento de San Vicente con aproximadamente un 90%, en el campamento Guayaquil existe la mayor cantidad de tanques de aceite usado, suelo contaminado, tubos fluorescentes baterías, filtros y envases contaminados, y en el campamento de San Miguel de los Bancos se observa un mayor volumen de waipes contaminados.

La existencia de mayores porcentajes de residuos peligrosos en el campamento Guayaquil se debe a que estos residuos han sido continuamente enviados desde los otros campamentos hacia la matriz principal para su almacenamiento.



*Gráfico 12.- Comparación de residuos especiales generados por campamento – Año 2016
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Respecto a los residuos especiales se puede observar que la viruta metálica (escoria) aparece en un 100% en el campamento Guayaquil, esto en función a que en este campamento se encuentra el taller de torno, de donde se produce este tipo de residuo.

Los escombros aparecen en un 100% en el campamento de San Miguel de los Bancos, como se mencionó anteriormente, en el sitio se realizan labores de minería, lo cual genera escombros que luego son dispuestos en los sitios establecidos.

El mayor volumen de llantas se encuentra en el campamento Guayaquil con un 75% aproximadamente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Como se observó anteriormente los campamentos Guayaquil, San Vicente y San Miguel de los Bancos generan desechos peligrosos y no peligrosos debido a las actividades realizadas, principalmente por actividades de mantenimiento de maquinarias y equipos en talleres, donde se generan desechos peligrosos como aceites usados, baterías usadas, waipes y envases contaminados, chatarra, entre otros; todos estos desechos deberían ser manipulados, almacenados y dispuestos de manera técnica y de acuerdo con lo establecido en las normativas vigentes.

Al respecto, se realizará una evaluación ambiental sobre el manejo de los desechos peligrosos y no peligrosos generados en los campamentos en función de lo que establece el Acuerdo 061 “Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria”

Posteriormente se realizará un análisis sobre las alternativas de gestión de residuos existentes en el mercado ecuatoriano a fin de determinar si es más conveniente para la empresa gestionar los residuos desde cada campamento o por el contrario, enviar los residuos a la matriz para su gestión.

Finalmente se realizará un análisis de los beneficios de realizar la gestión de los residuos que se generan en la empresa, en función de los precios de compra y venta y en mercado.

4.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS MEDIANTE EL USO DE UNA MATRIZ DE HALLAZGOS.

Para verificar el cumplimiento legal en lo referente a la gestión de residuos sólidos en cada campamento, se realizó una evaluación ambiental usando una matriz elaborada con los requerimientos ambientales expuestos en el Acuerdo Ministerial 061.

El Acuerdo Ministerial 061 “Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria” en su capítulo X “Control y seguimiento ambiental” – De las Auditorías Ambientales, en su artículo 265.- “Definición”, menciona lo siguiente:

“Es la determinación del estado actual del área donde se ejecuta un proyecto, obra o actividad y donde se evalúa el cumplimiento a la normativa ambiental aplicable y/o al sistema de gestión, en base a los términos de referencia definidos previamente”.

En el artículo 266.- “Objetivos”, menciona como objetivos de la Auditoría Ambiental los siguientes:

- a) Verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, obligaciones de la Licencia Ambiental, planes de acción de anterior auditoría ambiental, de ser el caso, así como de la legislación ambiental vigente;
- b) Determinar si las actividades auditadas cumplen con los requisitos operacionales ambientales vigentes, incluyendo una evaluación de la tecnología aplicada; y,

c) Los hallazgos encontrados fueron clasificados según la definición establecida en el Acuerdo Ministerial 061 que se detalla a continuación:

“Art. 274 De los hallazgos. - Los hallazgos pueden ser observaciones, Conformidades y No Conformidades, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro y demás normativa ambiental...”

“Art. 275 Clases de no conformidades. - Las No Conformidades pueden calificarse según el incumplimiento:

No conformidad menor (NC-). - Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las condiciones que se describen en el artículo citado, en el caso del manejo de los desechos podemos citar los siguientes literales:

h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;

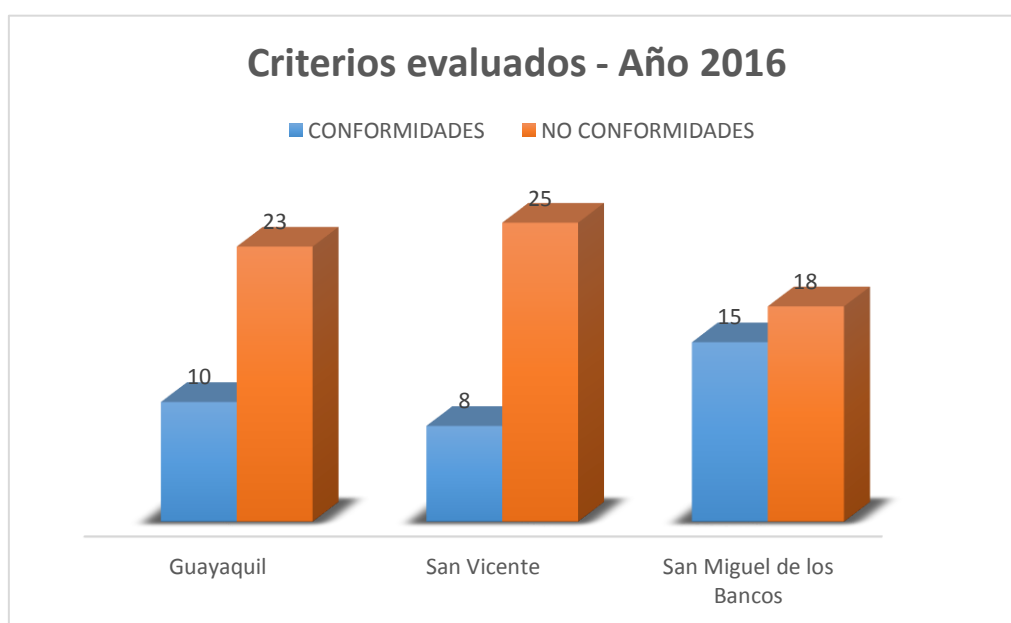
k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;

o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;

No conformidad mayor (NC+). - Los criterios de calificación son los mencionados en el Acuerdo Ministerial 061, para el presente caso de estudio, podemos mencionar el siguiente numeral:

“1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro”

Para la evaluación ambiental de los residuos generados en los campamentos Guayaquil, San Vicente y San Miguel de los Bancos se utilizaron 33 criterios dentro de la matriz de hallazgos, obteniéndose los siguientes resultados:



*Gráfico 13.- Resultados de conformidades y no conformidades encontradas por campamentos
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Como puede observarse en el gráfico, en los tres campamentos analizados se evidencia que existe incumplimiento con respecto a las normativas ambientales vigentes, en el campamento San Vicente se observan 25 no conformidades, a diferencia del campamento Guayaquil en donde se encontraron 23 no conformidades, pese a ser el campamento más grande de la empresa.

Del levantamiento de información en campo se conoce que estos campamentos no poseen licencia ambiental para sus actividades, sin embargo, las obras que se benefician de estos sitios si poseen este documento, y los residuos que se encuentran en estos campamentos en su mayoría corresponden a todos los residuos que se han almacenado y no se les ha dado gestión.

4.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

La selección de alternativas se realiza en base al análisis de varias opciones, optando por la más viable. El objetivo de evaluar alternativas es identificar problemas ambientales que puedan darse en cada una de estas. La metodología que se usará es la que aplica el Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, ajustando dicha matriz a las alternativas de nuestro proyecto, el objetivo es evaluar y revisar estas alternativas desde el punto de vista de sus efectos potenciales sobre el medio ambiente.

El primer paso será identificar las consideraciones ambientales, agrupadas en nueve componentes, las cuales señalan los puntos de análisis específicos, que analizan alternativas geográficas y socioeconómicas. Para el caso del presente proyecto de graduación se compararán dos alternativas para la gestión de los residuos:

- A) **Realizar la gestión de los residuos in situ:** los residuos que se generan serán gestionados desde cada campamento, utilizando medios locales para la gestión, o los que sean más convenientes para sus operaciones.

- B) **Realizar la gestión de los residuos desde el campamento matriz, ubicado en la ciudad de Guayaquil:** Los campamentos de San Vicente y San Miguel de los Bancos enviarán sus residuos al campamento matriz ubicado en Guayaquil, para realizar el almacenamiento y gestión de residuos desde este sitio.

La comparación de estas dos alternativas se hace referente a nueve categorías que fueron establecidas por el Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, cada categoría a su vez se divide en nuevas subcategorías que describen en su contenido sobre diferentes aspectos ambientales que podrían afectarse por cada una de las alternativas, entre estas subcategorías tenemos:

Vinculación entre ambiente y recursos naturales, procesos, afectaciones al medio ambiente, manejo de desechos, control y operaciones, aspectos sociales, salud y seguridad, disposición final, optimización.

De esta forma se tratarán las consideraciones ambientales de nuestras alternativas, luego, se procederá a realizar el análisis de los escenarios que han sido considerados para la comparación. Finalmente se presentarán las evaluaciones ambientales de las alternativas, en donde se procederá a elegir la alternativa más viable dentro de nuestro proyecto.

4.3.1 Comparación de alternativas

En el siguiente cuadro se presenta el análisis de las dos alternativas propuestas para la gestión de los residuos indicando sus potenciales impactos:

Tabla 14.-Comparación de alternativas para la gestión de los residuos de los campamentos

Categoría	Aspecto ambiental analizado	Alternativa (A) Gestión de los residuos in situ	Alternativa (B) Gestión de los residuos en campamento matriz
Vinculación entre ambiente y los recursos renovables	Capacidad de absorber la contaminación.	Existirá una mejor gestión de los residuos sólidos ya que su control se limita a los que son generados en campamento	La gestión de residuos acumulados de los tres campamentos requerirá un mayor control de la contaminación
	Reducir el agotamiento de recursos no renovables.	La propuesta de gestión de residuos involucra alternativas para el manejo adecuado de los mismos	Las medidas que se implementen para la gestión de residuos deberá contemplar el manejo de un mayor volumen generado

Categoría	Aspecto ambiental analizado	Alternativa (A) Gestión de los residuos in situ	Alternativa (B) Gestión de los residuos en campamento matriz
	Reaprovechamiento de recursos	La gestión de los residuos en cada sitio permitirá reutilizar recursos en el campamento, y de ser conveniente en obras locales	Se requerirá del uso de más recursos para el sitio de almacenamiento general de residuos
	Reducción de las importaciones.	Efecto nulo	Efecto nulo
Procesos	Posibilidades de transformación química.	El adecuado manejo de residuos almacenados no provocará cambios químicos	Hay que considerar algunos factores que puedan incidir en cambios químicos de los residuos transportados, por ejemplo la chatarra transportada puede exponerse a una lluvia durante la transportación, volviéndola ferrosa, lo cual implicaría que pierda su valor de venta
	Desarrollo de tecnología	No implica el uso de maquinaria	Se utilizará maquinaria para el acopio y traslado de los residuos de un campamento a otro
	Mayor consumo de energía	El consumo de energía está limitado al momento de la gestión de los residuos	Existirá un mayor consumo de energía tomando en cuenta la gestión de residuos desde el acopio en cada campamento, traslado, paradas técnicas de revisión de transporte y almacenamiento temporal en campamento matriz
	Mayor consumo de agua	El consumo de agua se limita solo a las áreas de campamento	Se registrará un mayor consumo de agua por actividades realizadas por operarios en el manejo de residuos de un campamento a otro
Afectaciones ambientales	Reducción de la contaminación del aire.	Se mantendrán las condiciones del lugar	Las actividades de gestión de residuos de un campamento a otro generarán emisiones al aire
	Reducción de la contaminación del suelo.	Al reorganizar los residuos en los campamentos se disminuirá la contaminación que se generaba	Existirá un riesgo relativo por inadecuado manejo y almacenamiento debido al incremento de residuos en el lugar de almacenamiento
	Reducción de la contaminación del agua.	Al reorganizar los residuos en los campamentos se disminuirá la contaminación que se pueda generar hacia los cuerpos de agua cercanos	La reorganización de residuos disminuirá la contaminación que se pueda generar a cuerpos de agua cercanos, el inadecuado control de residuos en mayor volumen podría contaminar significativamente un cuerpo de agua cercano.

Categoría	Aspecto ambiental analizado	Alternativa (A) Gestión de los residuos in situ	Alternativa (B) Gestión de los residuos en campamento matriz
	Cambios de la biodiversidad.	Las zonas ya se encuentran intervenidas lo que implica que no habrá cambios en la biodiversidad del sector	La zona ya se encuentra intervenida lo que implica que no habrá cambios en la biodiversidad
	Menor generación de ruido.	Se mantendrán las condiciones propias del lugar, influenciadas por la circulación vehicular y el ruido procedente de las actividades que se realizan cerca	Se prevé que exista mayor generación de ruido por la circulación de más camiones transportadores de residuos de un campamento a otro.
Manejo de desechos	Reciclaje	Se realizará reciclaje en cada campamento y los residuos se enviarán a gestores locales	Se realizará reciclaje en cada campamento y los residuos se deberán enviar al campamento matriz para desde este punto realizar la gestión de los mismos.
	Reutilización	Los residuos reutilizables pueden ser dispuestos en cada campamento, y de ser el caso en obras locales	Los residuos reutilizables deben enviarse al campamento matriz para que en función de las necesidades de cada campamento se disponga de estos residuos
	Tratamiento	Los residuos peligrosos serán almacenados y enviados a un gestor autorizado	Los residuos peligrosos serán almacenados en cada campamento, para luego ser transportados a la matriz a fin de darle el respectivo tratamiento final.
Control y operaciones	Capacidad para absorber la contaminación.	Existirá una mejor gestión de los residuos sólidos ya que su control se limita a los que son generados en campamento	La gestión de residuos acumulados de los tres campamentos requerirá un mayor control de la contaminación
	Reducir el agotamiento de recursos no renovables.	La propuesta de gestión de residuos involucra alternativas para el manejo adecuado de los mismos	Las medidas que se implementen para la gestión de residuos deberá contemplar el manejo de un mayor volumen generado
	Reaprovechamiento de recursos.	La gestión de los residuos en cada sitio permitirá reutilizar recursos en el campamento, y de ser conveniente en obras locales	Se requerirá del uso de más recursos para el sitio de almacenamiento general de residuos
	Reducción de importaciones	Efecto nulo	Efecto nulo

Diseño de un Sistema de Gestión de residuos para una compañía dedicada a la construcción de vías de primer orden

Maestría en Ciencias Ambientales

Categoría	Aspecto ambiental analizado	Alternativa (A) Gestión de los residuos in situ	Alternativa (B) Gestión de los residuos en campamento matriz
	Posibilidad de transformación química	El adecuado manejo de residuos almacenados no provocará cambios químicos	Hay que considerar algunos factores que puedan incidir en cambios químicos de los residuos transportados, por ejemplo la chatarra transportada puede exponerse a una lluvia durante la transportación, volviéndola ferrosa, lo cual implicaría que pierda su valor de venta
Aspectos sociales	Empleo	Los operarios de cada campamento ser encargarán de dar gestión adecuada de los residuos	Se requerirá de más operarios para el traslado y manipulación de residuos de un campamento hasta el campamento matriz
	Actividad económica	Aporte en la actividad comercial del sector.	Aporte en la actividad comercial del sector.
	Servicios básicos	Se mantienen las condiciones de cada campamento	Se mantienen las condiciones en cada campamento
	Recreación paisajística	Impacto poco significativo por tratarse de zonas industriales intervenidas	Impacto poco significativo por tratarse de una zona industrial intervenida.
Salud y Seguridad	Afectación a la salud	Se limitará al manejo de los residuos de cada campamento, en función de la cantidad generada	Existirá un mayor riesgo de afectación a la salud debido a que se manipulará un mayor volumen de residuos almacenados en el campamento matriz
	Seguridad Industrial	Los trabajadores utilizarán EPP's en el desarrollo de sus actividades	Se requerirán más EPP's para los trabajadores que realicen la manipulación y transporte de residuos de un campamento a otro
	Reducción de posibles accidentes	Las medidas de seguridad se limitan al sitio de campamento	Las medidas de seguridad deberán contemplar la manipulación y transporte de los residuos de un campamento a otro
Disposición final	Reducción de desechos sólidos	Mayor facilidad para aplicación de planes de minimización de desechos	La minimización de desechos en el campamento matriz dependerá del adecuado manejo ambiental en cada campamento generador
	Reducción de desechos líquidos	Las aguas residuales generadas son mínimas en cada campamento, por la naturaleza de sus operaciones	Las aguas residuales generadas son mínimas en cada campamento, sin embargo, al existir maquinaria para transportar residuos de un lugar a otro se necesitará usar agua para el lavado de los camiones lo cual generará más agua residual

Diseño de un Sistema de Gestión de residuos para una compañía dedicada a la construcción de vías de primer orden

Maestría en Ciencias Ambientales

Categoría	Aspecto ambiental analizado	Alternativa (A) Gestión de los residuos in situ	Alternativa (B) Gestión de los residuos en campamento matriz
Optimización	Análisis de costos	La gestión de los residuos en cada sitio de campamento solo implicarán costos de adecuaciones y de gestión local	La gestión de los residuos hasta el campamento matriz en Guayaquil implicará mayor costo en transporte y gestión, incluyendo también los costos de permisos ambientales para esta actividad
	Producción más limpia	Efecto nulo	Efecto nulo

*Fuente: Metodología Banco Mundial - Levantamiento de información en campo
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Para realizar la valoración de alternativas se utilizará el método de “ponderación – medición en escala” que es una adaptación de las técnicas de toma de decisiones multicriterio, o también conocido como “técnica de análisis de la decisión”. En la matriz de evaluación se asignarán puntajes a cada aspecto ambiental considerado.

Tabla 15.- Matriz de toma de decisiones

Puntuación	Criterio
1	Muy poco
2	Poco
3	Mediano
4	Mucho
5	Óptimo

Fuente: Metodología Banco Mundial

Una vez asignados los valores se procede a sumar el puntaje de cada alternativa, considerando que la que obtenga el mayor puntaje representará la alternativa que menor impacto negativo tendrá.

Tabla 16.- Matriz de evaluación de alternativas con puntajes asignados

Categoría	Aspecto ambiental analizado	(A)	(B)	TOTAL (A)	TOTAL (B)
Vinculación entre ambiente y los recursos renovables	Capacidad de absorber la contaminación.	4	2	13	6
	Reducir el agotamiento de recursos no renovables.	3	1		
	Reaprovechamiento de recursos	5	2		
	Reducción de las importaciones.	1	1		
Procesos	Posibilidades de transformación química.	4	2	16	8
	Desarrollo de tecnología	4	2		
	Mayor consumo de energía	4	2		
	Mayor consumo de agua	4	2		
Afectaciones ambientales	Reducción de la contaminación del aire.	5	1	17	6
	Reducción de la contaminación del suelo.	4	2		
	Reducción de la contaminación del agua.	4	1		
	Cambios de la biodiversidad.	1	1		
	Menor generación de ruido.	3	1		
Manejo de desechos	Reciclaje	5	3	15	9
	Reutilización	5	3		
	Tratamiento	5	3		
Control y operaciones	Capacidad para absorber la contaminación.	4	2	17	8
	Reducir el agotamiento de recursos no renovables.	3	1		
	Reaprovechamiento de recursos.	5	2		
	Reducción de importaciones	1	1		
	Posibilidad de transformación química	4	2		
Aspectos sociales	Empleo	4	2	19	17
	Actividad económica	5	5		
	Servicios básicos	5	5		
	Recreación paisajística	5	5		
Salud y Seguridad	Afectación a la salud	4	1	12	3
	Seguridad Industrial	4	1		
	Reducción de posibles accidentes	4	1		
Disposición final	Reducción de desechos sólidos	4	1	7	2
	Reducción de desechos líquidos	3	1		
Optimización	Análisis de costos	5	1	6	2
	Producción más limpia	1	1		
TOTAL		122/183	61/183	122	61
PORCENTAJE		66,67%	33,33%		

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

Los resultados de la evaluación ambiental de las dos alternativas son:

- La alternativa (A) referente a la gestión de los residuos en cada campamento alcanza una puntuación de 66,67%.
- La alternativa (B) que hace referencia a la gestión de los residuos en el campamento matriz obtuvo una puntuación de 33,33%.

De acuerdo a la metodología utilizada, la alternativa que obtenga el mayor porcentaje luego de realizar la evaluación cuantitativa de cada una de ellas, será recomendable, y por ende será la alternativa a seleccionar. En función del esquema planteado, la alternativa (A) es la seleccionada, puesto que luego de la evaluación ambiental alcanza un porcentaje de 66,67%.

Para la empresa, significa que la mejor opción para el manejo de los residuos es darle gestión en cada uno de los campamentos, de esta forma no se incurre en gastos de tipo ambiental como calificarse como transportista de residuos peligrosos, adquirir vehículos aptos para el transporte de residuos peligrosos, capacitar personal para la correcta manipulación de los residuos, entre otros gastos.

La gestión adecuada de los residuos en cada campamento permitirá tener un mejor control de las cantidades generadas y los gastos para su disposición final de los residuos peligrosos serán menores ya que se puede contratar a gestores locales, disminuyendo los costos por movilización.

4.4 BENEFICIOS ECONÓMICOS OBTENIDOS POR LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

En la actualidad, existen muchos temas ambientales que han tomado fuerza en las prácticas empresariales, entre estos temas están: consumo de energía y agua, emisiones de dióxido de carbono (CO₂), cantidad de residuos sólidos producidos, uso de materiales reciclables, entre otros, todas estas prácticas se encierran en el concepto de Responsabilidad Ambiental Empresarial, la cual hoy en día es más que una iniciativa de reciclaje o de conservación de energía.

La gerencia de una organización, sin importar su tamaño ni a que se dedique, puede orientar sus actividades con “mejores prácticas ambientales o producción más limpia”, de manera que, al comprometerse con la aplicación de responsabilidad ambiental empresarial, obtenga beneficios tanto cualitativos como cuantitativos.

Para nuestro caso de estudio, se presentará un análisis de ingresos obtenidos por la gestión de los residuos generados, en función de los precios de mercado referenciales para su compra/venta.

4.4.1 Precios de mercado referenciales para materiales reciclables

El Ministerio del Ambiente, con el fin de fomentar la recuperación de residuos aprovechables, publicó una lista de precios de compra referenciales, dichos valores pueden variar de acuerdo a las condiciones de mercado, y la calidad de los materiales entregados al gestor.

Es necesario mencionar que los precios pueden variar dependiendo del comprador de cada residuo, generalmente los mejores precios de venta se obtendrán por la entrega de los residuos aprovechables a las grandes empresas del reciclaje.

Tabla 17.- Precios referenciales para materiales reciclables – Año 2014

TIPO DE MATERIAL - PRECIO PREFERENCIAL	
Cartón	\$ 0,11
PET	\$ 0,75
Plástico limpio	\$ 0,17
Papel mixto	\$ 0,10
Papel blanco	\$ 0,18
Papel periódico	\$ 0,02
Chatarra electrónica	\$ 0,09
Chatarra	\$ 0,14
Aluminio	\$ 0,53
Vidrio	\$ 0,08

Fuente: Ministerio del Ambiente

Para los residuos que no están expuestos en el listado, se realizaron cotizaciones con los gestores autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional a fin de obtener los precios de mercado:

Tabla 18.- Precios referenciales para residuos peligrosos a enero del 2016

PRECIOS DE MERCADO DE LOS RESIDUOS	
Baterías	10
Filtros de aceite usado	1,2
Filtros de aire	0,17
Envases contaminados	1,2
Waipes contaminados	1,2
Tanques de aceite usado	0,25
Suelo contaminado	1,2
Tubos fluorescentes	2,75
Desechos de asfalto	1,2
Tóner de impresora	1,2

Fuente: Cotizaciones a gestores autorizados

Elaborado por: Ninoschka Freire Morán

El precio de mercado para la chatarra durante el desarrollo del proyecto (Año 2016) fue de \$ 0,21, es decir \$0,07 más que el valor indicado por el Ministerio del Ambiente; en el caso del aluminio, el precio de mercado bajo de \$0,53 a \$0,35.

Los desechos identificados en los campamentos fueron clasificados en función a la codificación establecida en el Acuerdo Ministerial 142 “Expedir los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”:

Tabla 19.- Codificación de los residuos peligrosos encontrados en los campamentos

TIPO	CRITB	CÓDIGO
Tanques de aceite usado	T, I	NE-03
Baterías	C	NE-07
Chatarra liviana y pesada	T	NE-09
Desechos de asfalto	T	NE-14
Filtros de aire	T	NE-27
Envases contaminados	T	NE-27
Filtros de aceite usado	T	NE-32
Tubos fluorescentes	T	NE-40
Waipes contaminados	T	NE-43
Suelo contaminado	T	NE-52
Tóner de impresora	T	NE-53
Llantas	-	ES-04
Viruta metálica (escoria)	-	ES-08

*Fuente: Acuerdo Ministerial 142
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

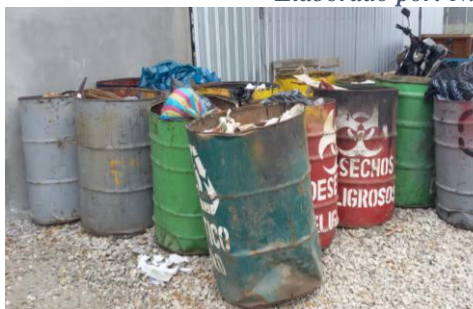


Foto 11.- Residuos no peligrosos (basura general)



Foto 12.- Residuos no peligrosos (madera)

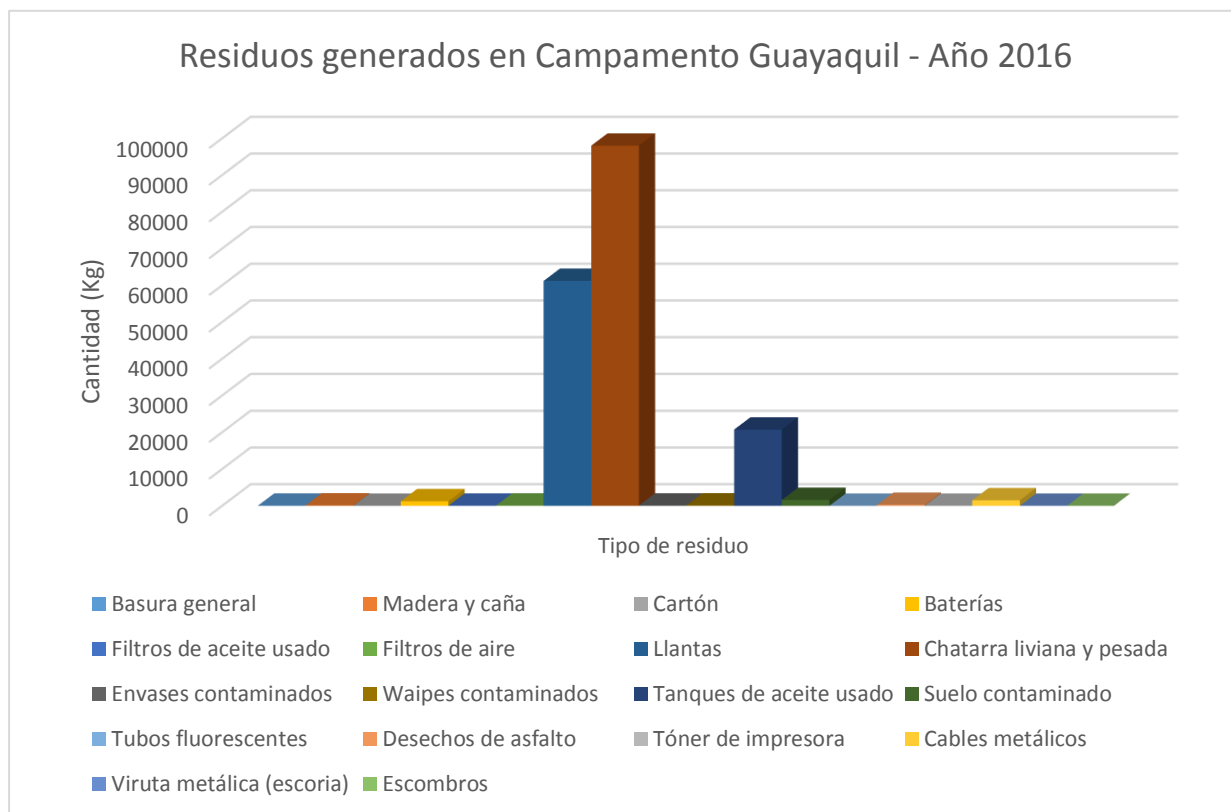


Foto 13.- Residuos peligrosos (aceite usado)



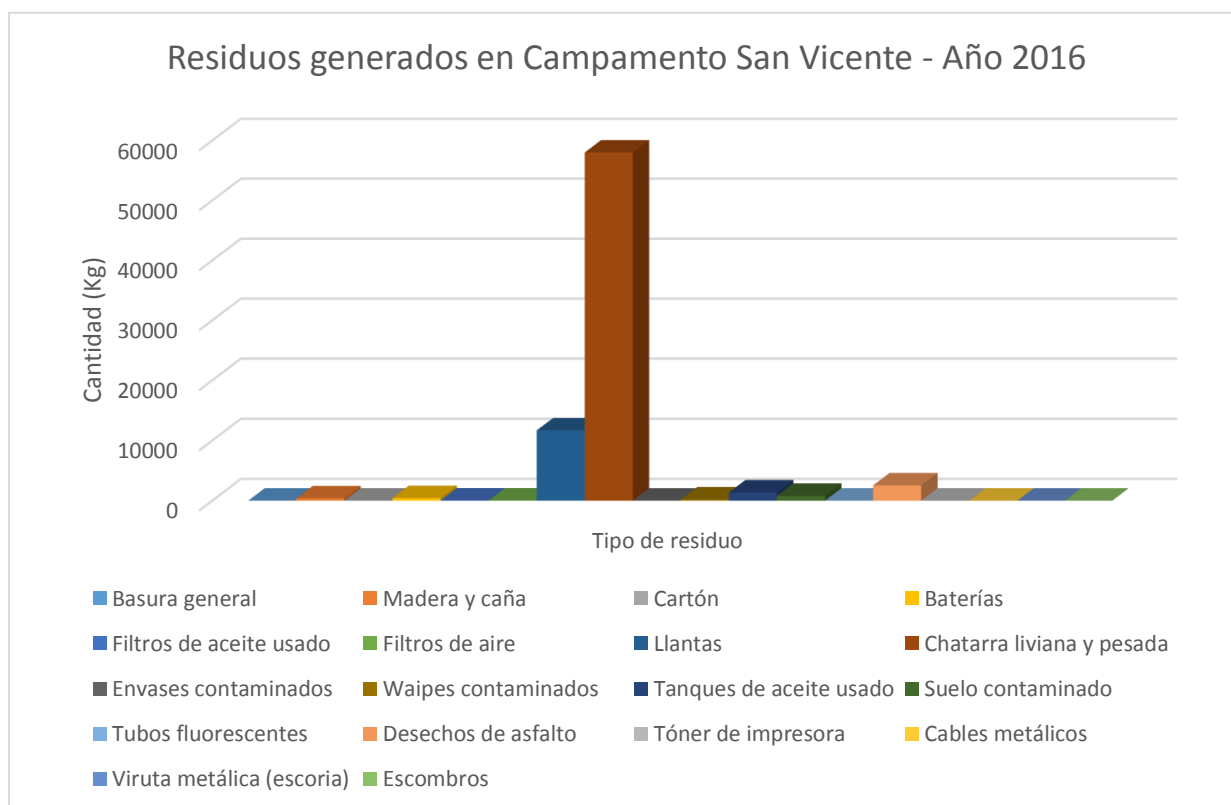
Foto 14.- Residuos especiales (llantas)

4.4.2 Análisis estadístico de los residuos generados por campamento



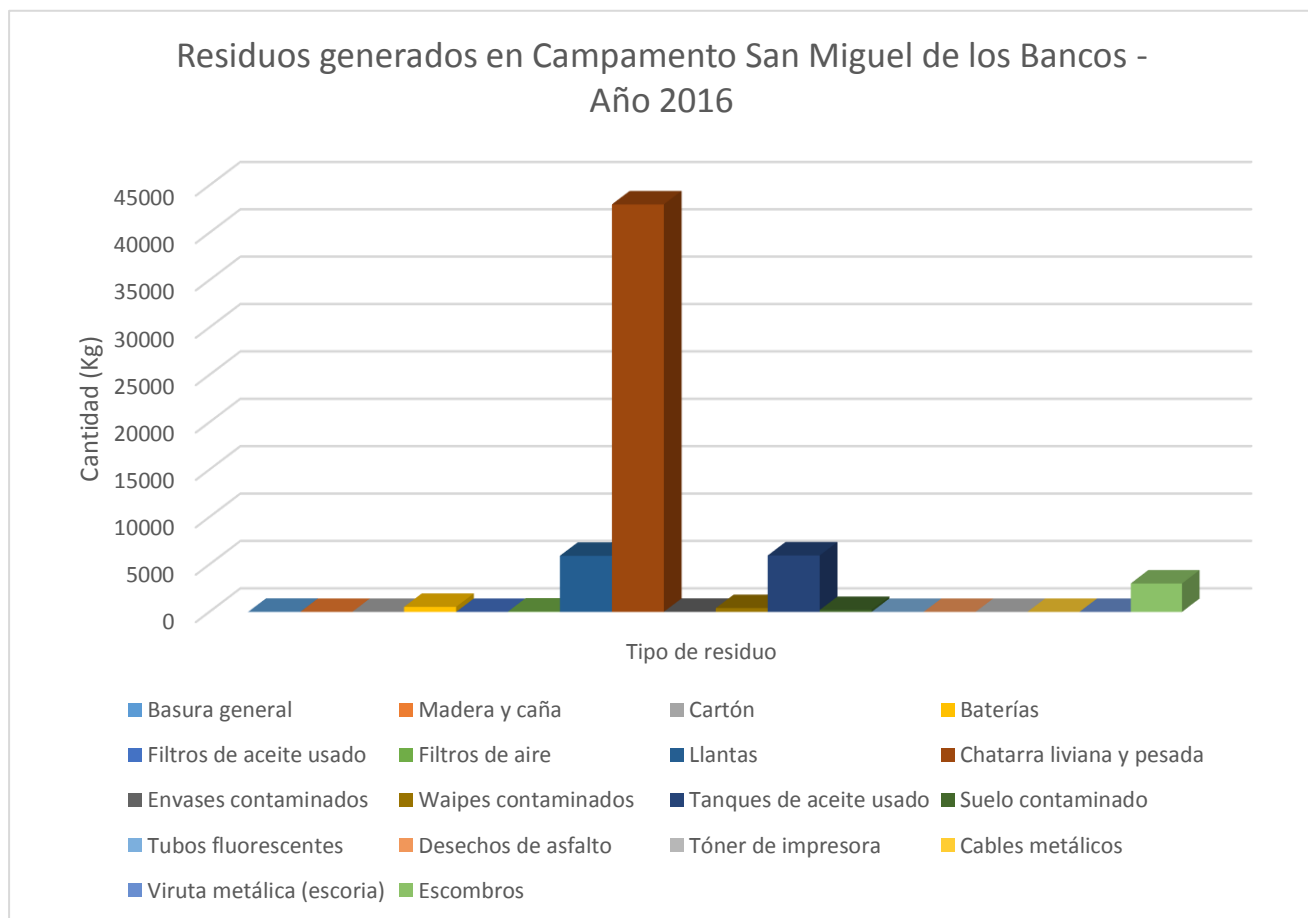
*Gráfico 14.- Residuos generados en campamento Guayaquil
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

En el campamento Guayaquil el residuo que mayormente se genera es la chatarra liviana y pesada, hasta el año 2016 se tenían acopiada en el campamento 98000 Kg de chatarra (piezas de equipo pesado, tambores, cadenas, cremalleras, mezcladoras manuales, palas mecánicas, cilindros hidráulicos, barra de torsión, rodillos, dientes de cucharas, cigüeñales, repuestos de trenes de rodaje, entre otras), con un peso de 61200 Kg están las llantas de volquetas, camiones y tractores, un aproximado de 765 llantas, que son apiladas en los patios posteriores del campamento. Otro residuo representativo es el aceite usado con 20740 Kg (122 tanques aprox). De las entrevistas realizadas al personal se conoce que la mayoría de los residuos que se encuentran en este campamento provienen de obras realizadas por la empresa que se han ido almacenando e incrementando, sin realizar una adecuada gestión.



*Gráfico 15.- Residuos generados en campamento San Vicente
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

El campamento San Vicente es un sitio de vital importancia para las obras que se realizan en la provincia de Manabí, las obras cuentan con campamentos de avanzada, sin embargo, las maquinarias, y los trabajos de mantenimiento se realizan en este lugar, generando considerables cantidades de residuos. La chatarra liviana y pesada es el residuo de mayor volumen almacenado en este lugar, existen 58000 Kg de chatarra, que de acuerdo a la visita realizada, comprende maquinaria obsoleta y varias piezas mecánicas, también existe gran cantidad de llantas, aproximadamente 146 unidades, uno de los residuos que vemos en este sitio, a diferencia de los otros son los residuos de asfalto con un total de 2549Kg, de acuerdo a lo mencionado por el residente del campamento, este residuo se ha incrementado debido al tipo de obras que se realizan en el sector, que consiste en la readecuación y mantenimiento de calles.



*Gráfico 16.- Residuos generados en campamento San Miguel de los Bancos
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

El campamento San Miguel de los Bancos se encuentra ubicado conjunto a un área de cantera de libre aprovechamiento. La función de este lugar es procesar el material que se extrae del área de libre aprovechamiento para obras realizadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Los residuos que se observaron en mayoría fueron chatarra liviana y pesada con 43000 Kg, otro de los residuos que destacan en el lugar son los tanques de aceite usado con 5950 Kg, y los escombros con 3000 Kg, que son entregados a la comunidad para relleno y mantenimiento de caminos vecinales

Una vez identificados los residuos que más se generan en cada campamento, se procedió a realizar el análisis de los ingresos y los gastos que representarían la venta y entrega de los residuos generados.

4.4.3 Ingresos y gastos generados por gestión de residuos en los campamentos.

Se realizó el cálculo de ingresos y gastos a generarse por la venta y entrega a gestores de los residuos almacenados en los campamentos.

Tabla 20.- Ingresos y Gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento Guayaquil

	TIPO	Kg	Precio	Total	INGRESOS	GASTOS
Campamento Guayaquil	Basura general	30,16	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Madera y caña	107,95	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Cartón	3,25	\$ 0,11	\$ 0,36	\$ 0,36	\$ 0,00
	Baterías	1233,03 (23 unidades)	\$ 10,00	\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 0,00
	Filtros de aceite usado	39,1	\$ 1,20	\$ 46,92	\$ 0,00	\$ 46,92
	Filtros de aire	76,8	\$ 0,17	\$ 13,06	\$ 0,00	\$ 13,06
	Llantas	61200	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Chatarra liviana y pesada	98000	\$ 0,21	\$ 20.580,00	\$ 20.580,00	\$ 0,00
	Envases contaminados	72,61	\$ 1,20	\$ 87,13	\$ 0,00	\$ 87,13
	Waipes contaminados	100	\$ 1,20	\$ 120,00	\$ 0,00	\$ 120,00
	Tanques de aceite usado	20740	\$ 0,25	\$ 5.185,00	\$ 0,00	\$ 5.185,00
	Suelo contaminado	1600	\$ 1,20	\$ 1.920,00	\$ 0,00	\$ 1.920,00
	Tubos fluorescentes	2	\$ 2,75	\$ 5,50	\$ 0,00	\$ 5,50
	Desechos de asfalto	254	\$ 1,20	\$ 304,80	\$ 0,00	\$ 304,80
	Tóner de impresora	1,25	\$ 1,20	\$ 1,50	\$ 0,00	\$ 1,50
	Cables metálicos	1500	\$ 0,35	\$ 525,00	\$ 525,00	\$ 0,00
	Viruta metálica (escoria)	15	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
				TOTAL	\$ 21.335,36	\$ 7.683,91

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

En el campamento Guayaquil, si se decide vender la chatarra, los cables metálicos, 23 unidades de baterías y el cartón almacenado se obtendría \$21.335,36, lo cual representaría un ingreso significativo para la empresa, por otra parte la gestión de los residuos peligrosos representaría un costo de \$7.683,91. Si se realizara la venta de los residuos que representan ingresos por \$21.335,36 menos el gasto de \$7.683,91 tendríamos un total de \$13.651,45 dólares, lo que aún sería un buen ingreso para la empresa por la venta de residuos que se encuentran disminuyendo el espacio en los patios del campamento.

Tabla 21.- Ingresos y gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento San Vicente

	TIPO	Kg	Precio	Total	INGRESOS	GASTOS
Campamento San Vicente	Basura general	15,08	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Madera y caña	381	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Cartón	6,75	\$ 0,11	\$ 0,74	\$ 0,74	\$ 0,00
	Baterías	428,88 (8 unidades)	\$ 10,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 0,00
	Filtros de aceite usado	26,86	\$ 1,20	\$ 32,23	\$ 0,00	\$ 32,23
	Filtros de aire	27,2	\$ 0,17	\$ 4,62	\$ 0,00	\$ 4,62
	Llantas	11680	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Chatarra liviana y pesada	58000	\$ 0,21	\$ 12.180,00	\$ 12.180,00	\$ 0,00
	Envases contaminados	1,59	\$ 1,20	\$ 1,91	\$ 0,00	\$ 1,91
	Waipes contaminados	200	\$ 1,20	\$ 240,00	\$ 0,00	\$ 240,00
	Tanques de aceite usado	1360	\$ 0,25	\$ 340,00	\$ 0,00	\$ 340,00
	Suelo contaminado	800	\$ 1,20	\$ 960,00	\$ 0,00	\$ 960,00
	Tubos fluorescentes	1	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 0,00	\$ 2,75
	Desechos de asfalto	2540	\$ 1,20	\$ 3.048,00	\$ 0,00	\$ 3.048,00
	Tóner de impresora	10	\$ 1,20	\$ 12,00	\$ 0,00	\$ 12,00
				TOTAL	\$ 12.260,74	\$ 4.641,51

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

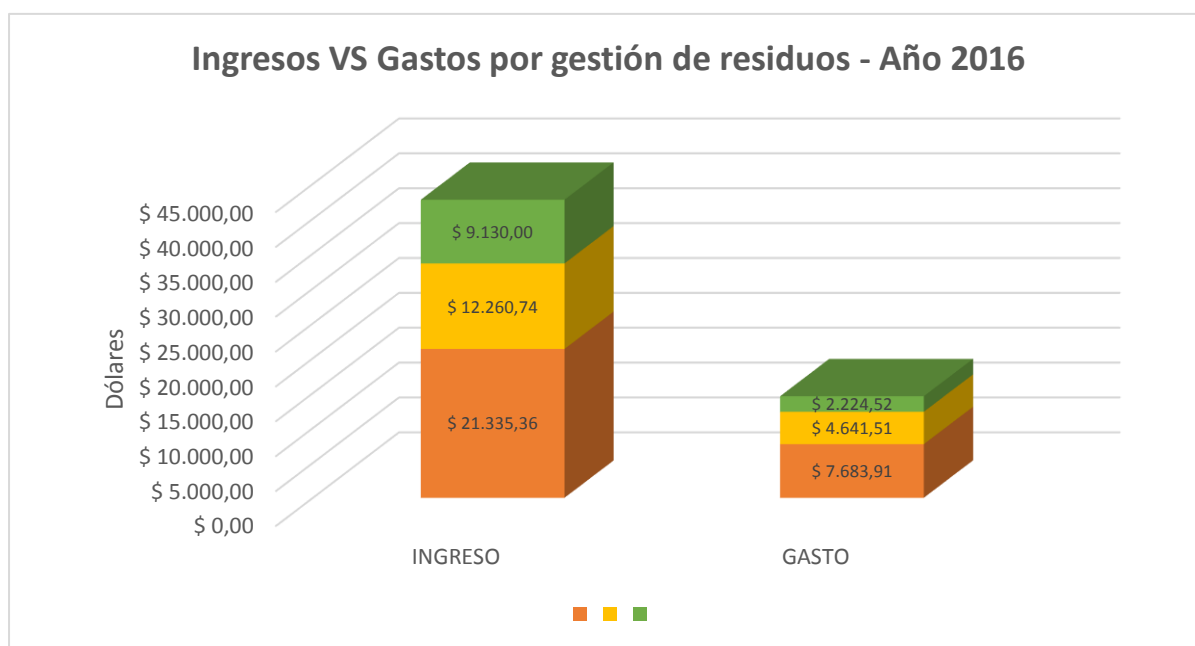
En el campamento San Vicente si se vende la chatarra liviana y pesada, los filtros de aire, baterías y cartón se obtendría un ingreso total de \$12.260,74, el costo por realizar la gestión de los desechos peligrosos (filtros de aceite, de aire, envases y material absorbente contaminado, tanques de aceite usado, suelo contaminado, desechos de asfalto, tubos fluorescentes y toners de impresoras) suma un total de \$4.641,51. Al realizar la operación de ingresos menos los costos nos queda un total de \$7.619,23 de ingreso neto para la empresa.

Tabla 22.- Ingresos y gastos generados por la venta y gestión de residuos en campamento San Miguel de los Bancos

	TIPO	Kg	Precio	Total	INGRESOS	GASTO
Campamento San Miguel de los Bancos	Basura general	7,54	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Baterías	536,1 (10 unidades)	\$ 10,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 0,00
	Filtros de aceite usado	2,38	\$ 1,20	\$ 2,86	\$ 0,00	\$ 2,86
	Filtros de aire	38,4	\$ 0,17	\$ 6,53	\$ 0,00	\$ 6,53
	Llantas	5920	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Chatarra liviana y pesada	43000	\$ 0,21	\$ 9.030,00	\$ 9.030,00	\$ 0,00
	Envases contaminados	6,36	\$ 1,20	\$ 7,63	\$ 0,00	\$ 7,63
	Waipes contaminados	400	\$ 1,20	\$ 480,00	\$ 0,00	\$ 480,00
	Tanques de aceite usado	5950	\$ 0,25	\$ 1.487,50	\$ 0,00	\$ 1.487,50
	Suelo contaminado	200	\$ 1,20	\$ 240,00	\$ 0,00	\$ 240,00
	Escombros	3000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
				TOTAL	\$ 9.130,00	\$ 2.224,52

Elaborado por: Ninoschka Freire Morán

La venta de residuos como chatarra, y baterías en el campamento San Miguel de los Bancos generaría un ingreso de \$9.130 dólares, en el caso de la gestión de los residuos peligrosos con un gestor autorizado, el costo total sería de \$2.224,52 dólares. El ingreso generado por la venta de residuos (\$9130) menos los gastos de gestión (\$2.224,52) nos da un ingreso total de \$6.905,48.



*Gráfico 17.- Ingresos Totales VS Gastos Totales por gestión de residuos
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

Se realizó una sumatoria total de los ingresos obtenidos por la venta de residuos así como de los gastos generados por la gestión de residuos peligrosos mediante la entrega de estos a gestores autorizados.

La venta de todos los residuos recuperables que se tienen en los tres campamentos de la empresa suman un total de \$42.726,10 dólares, y los gastos por la gestión de los residuos no peligrosos como aceites usados, filtros de aceite, waipes y material contaminado sumaron un total de \$14.549,94 dólares.

Como se observa en la gráfica, los ingresos por venta de residuos en cada campamento son mayores que los gastos de gestión; al realizar la operación ingresos menos gastos, obtenemos una utilidad neta de \$28.176,16 por la gestión de residuos dentro de la empresa.

4.5 ELABORACIÓN DE PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.

Un plan de gestión de residuos, es un documento que recoge todas las actuaciones que debe llevar a cabo una empresa para la correcta gestión de sus residuos. Una vez conocida la actividad realizada por la empresa, el manejo actual de los residuos generados, el tipo de residuos que se generan y la cantidad, se propondrá una serie de medidas a fin de que estas se implementen dentro de las operaciones de la empresa para realizar una adecuada gestión de los residuos que se generan en cada campamento.

4.5.1 Datos generales

La empresa constructora de vías de primer orden y otras obras civiles tiene su matriz en su campamento ubicado en la ciudad de Guayaquil, el campamento de importancia operativa por la cercanía en obras del sector ubicado en San Vicente, y un campamento ubicado junto a un área de libre aprovechamiento para obras en el sector ubicado en San Miguel de los bancos.

En los tres sitios mencionados se generan residuos no peligrosos como peligrosos, debido a las actividades que se realizan fundamentalmente lo concerniente al servicio de mantenimiento de la maquinaria liviana y pesada, de donde se generan residuos como aceites usados, filtros usados, waipes impregnados de aceite, baterías, entre otros; los cuales deben ser manejados, almacenados y dispuestos de forma técnica y de acuerdo a lo que la normativa ambiental exige.

La propuesta para la gestión de residuos presentada se basa en acciones que definen un enfoque hacia la reducción de desechos, con lo que obtendremos beneficios ambientales y económicos para luego implementar acciones de reutilización y reciclaje.

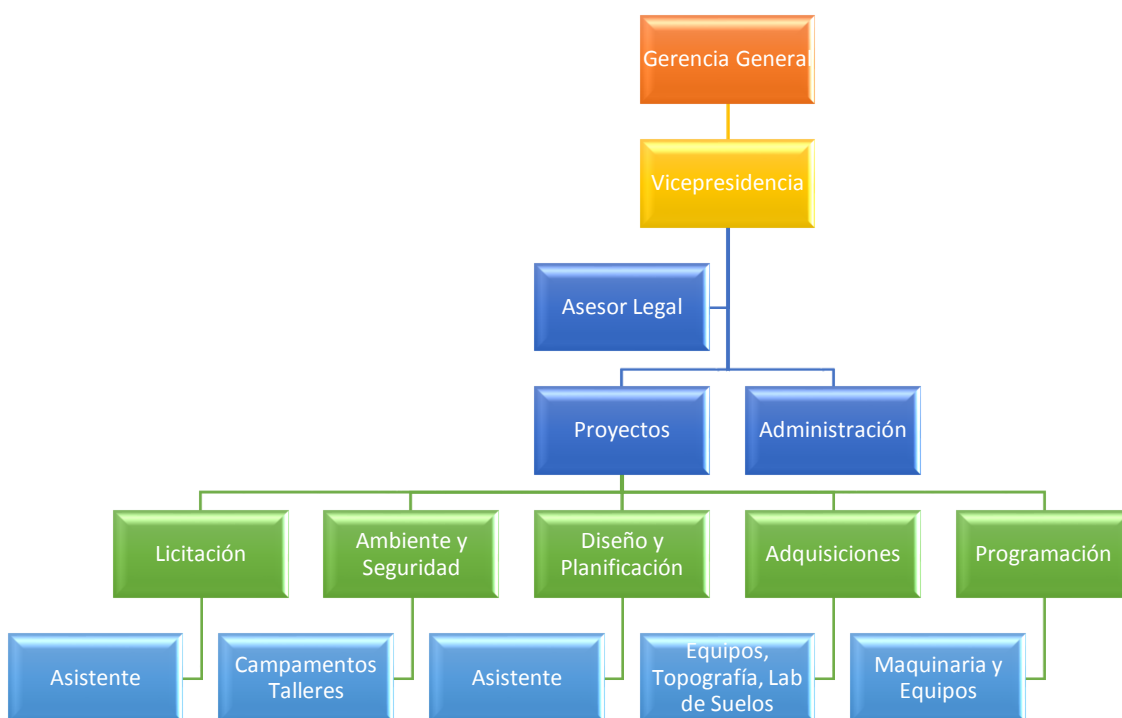
4.5.2 Objetivos

Optimizar la gestión de residuos con el fin de proteger la salud de los trabajadores de la empresa, promoviendo el cuidado del medio ambiente.

4.5.3 Marco legal aplicable

- Acuerdo Ministerial 061 “Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria”.
- Acuerdo Ministerial 142 “Expedir los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”

4.5.4 Diagrama estructural del campamento



*Gráfico 18.- Diagrama estructural de la empresa
Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán*

4.5.5 Fases del Sistema de Gestión Integral de Residuos

4.5.5.1 Generación: Los residuos que se generan provienen del área administrativa y de los talleres mecánicos.

Los residuos se dividirán en 3 categorías:

- Residuos no peligrosos: residuos no contaminados que puedan eliminarse como basura general o que se puedan reciclar.
- Residuos peligrosos: Aquellos que se encuentren contaminados con elementos o sustancias que representen un peligro para el medio ambiente y la salud humana.
- Residuos especiales: Aquellos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación.

4.5.5.2 Segregación:

Comprende la separación o selección apropiada de los residuos, según la clasificación establecida. La separación se debe realizar desde el punto de generación (áreas administrativas, talleres mecánicos), teniendo en cuenta el uso de contenedores de acuerdo a lo establecido en la Norma INEN 2841-2014 para la clasificación general y específica de los residuos:

Tabla 23.- Colores generales de recipientes por tipo de residuos

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul 	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro 	Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde 	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo 	Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado 	Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Fuente: Norma INEN 2841-2014

- Residuos no peligrosos: los residuos comunes no contaminados, materia orgánica, papel, cartón, vidrio y plástico se depositará en fundas negras en los contenedores correspondientes:

Figura 3.- Colores específicos de recipientes por tipo de residuos



Fuente: Clasificación adoptada por el Ministerio del Ambiente según la Norma INEN 2841-2014

- Residuos peligrosos: todo material contaminado destinado a su eliminación. Se ubicará en contenedores rojos.
- Residuos especiales: se separarán de los residuos peligrosos con la finalidad de darle gestión adecuada. En caso se utilice un contenedor para su separación, o se disponga de un sitio para su separación de preferencia deberá señalizarse con el color indicado por la norma INEN 2841-2014 para este tipo de desechos (anaranjado).

4.5.5.3 Almacenamiento:

En cada sitio de trabajo se deberán colocar contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos, estos de ser necesario deberán poseer elementos de contención como en el caso del almacenamiento del aceite usado. De igual forma deberá existir un sitio de acopio de todos los residuos, para su disposición

final. Todos los desechos que ingresen a este lugar deberán ser pesados para llevar la ficha de registro de cantidades generadas.

- **Residuos no peligrosos:** se almacenarán en un sitio establecido para su acopio y posterior generación, en el caso de los residuos putrescibles y basura general se almacenarán en el sitio establecido para su entrega al recolector municipal.
- **Residuos peligrosos:** Para su almacenamiento, deberá rotularse los recipientes y contenedores, con etiquetas que indiquen el tipo de producto almacenado y el riesgo que implican. Deberá tomarse medidas para su almacenamiento, evitando caídas, roturas, derrames, y lejos de fuentes de calor. No deben estar en zonas de paso o de lugares donde puedan provocar tropiezos o roturas.
- **Residuos especiales:** El almacenamiento se realizará en lugares apropiados para su acopio, debido a la cantidad generada, en este caso chatarra y llantas de maquinaria pesada. El sitio deberá adecuarse para evitar el estancamiento de aguas y generación de un foco infeccioso.

4.5.5.4 Transporte:

La manipulación de los residuos desde los lugares de almacenamiento temporal hasta el centro de acopio de residuos dentro de la empresa deberá realizarse por personal capacitado para esta actividad, que use adecuadamente los equipos de protección personal necesarios.

4.5.5.5 Disposición final:

Comprenderá la última fase de la gestión de los residuos generados. Para los residuos como basura general, se entregará al recolector municipal del sector. Los residuos peligrosos y especiales serán entregados a gestores autorizados, los cuales

ingresarán al área de almacenamiento general de estos residuos, sin necesidad de transportarlos por todos los patios de la empresa.

Tabla 24.- Disposición de residuos de la empresa

Disposición de residuos de la empresa	
Residuos no peligrosos	Entrega al recolector municipal Venta de residuos clasificados a recicladoras
Residuos peligrosos	Disposición final mediante la entrega a gestores de residuos peligrosos autorizados por el Ministerio del Ambiente
Residuos especiales	Disposición final mediante la entrega a gestores de residuos autorizados por el Ministerio del Ambiente

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

4.5.6 Medidas ambientales por tipo de residuos generados

Como se ha mencionado en la empresa se generan residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, los cuales en el caso de ser manipulados inadecuadamente contribuirían al deterioro del ambiente, por lo que es indispensable aplicar medidas ambientales a fin de evitar y/o minimizar el impacto negativo que pudiesen tener sobre el entorno.

Cuadro 1.- Medidas ambientales para manejo de los residuos no peligrosos

MEDIDA # 1
Manejo de los residuos no peligrosos
Tipo de residuos: No peligroso.
Objetivo: Establecer acciones y medidas necesarias para que la empresa maneje de manera ambientalmente correcta los residuos no peligrosos.
Requisito legal: TULSMA; Libro VI, Anexo 6., Norma INEN 2841-2014
Acciones a implementarse
<ul style="list-style-type: none"> • Segregar en la fuente, los residuos peligrosos y no peligrosos de manera adecuada. • Realizar la entrega de residuos no peligrosos a recicladores. • Implementar y mantener en buenas condiciones el centro de acopio de los residuos sólidos no peligrosos. • Mantener registros mensuales de generación y disposición final de los residuos no peligrosos.
Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y disposición final adecuado de los residuos no peligrosos.
Indicador de cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Se separa los residuos en la fuente. • Se mantienen registros de entrega de los residuos a recicladores. • Mantenimiento en óptimas condiciones del centro de acopio de los residuos sólidos no peligrosos. • Se implementó un registro mensual de generación y disposición final de los residuos no peligrosos.
Medio de verificación
<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías del correcto almacenamiento y segregación de residuos no peligrosos. • Registro de entrega de los residuos no peligrosos a recicladores. • Registro de inspecciones realizadas al centro de acopio de residuos no peligrosos. • Registro de generación mensual y disposición final de los residuos no peligrosos.
Responsable: Departamento de Seguridad y Ambiente

Elaborado por: Ninoschtka Freire Morán

Cuadro 2.- Medidas ambientales para el manejo de los residuos peligrosos

MEDIDA # 2
Manejo de los residuos peligrosos
Tipo de residuo: Peligroso.
Objetivo: Proporcionar las medidas ambientales necesarias para que la empresa cumpla la legislación ambiental y a la vez gestione correctamente los residuos peligrosos susceptibles de generarse en la empresa.
Requisito legal: TULSMA, Libro VI, Anexos 2 y 6. Acuerdo Ministerial N° 161, Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (TITULO V, LIBRO VI, TULSMA).
Acciones a implementarse <ul style="list-style-type: none"> • Mantener los registros mensuales de entrada y salida de residuos peligrosos en el área del centro de acopio, donde conste: fecha, tipo de desechos, punto de generación, cantidad, disposición final, responsable. • Obtener el registro de generador de desechos peligrosos ante el Ministerio del Ambiente. • Una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos, debe realizar su plan minimización de residuos peligrosos ante el MAE. • Realizar el almacenamiento de los residuos peligrosos y especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN. • Realizar la caracterización e identificación de los desechos peligrosos, conforme lo establece la NTE INEN 2266. • Mantener un kit de emergencia en el área de almacenamiento de desechos peligrosos. • Realizar la entrega de todos los residuos peligrosos a gestores calificados por la autoridad ambiental competente.
Acciones correctivas <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un centro de acopio de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos de la normativa ambiental vigente, que se encuentre separado del área de acopio de los residuos no peligrosos
Resultados esperados <ul style="list-style-type: none"> • Adecuado manejo de los residuos peligrosos.
Indicadores de cumplimiento <ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene los registros mensuales de entrada y salida de residuos peligrosos en el centro de acopio. • Se realizó el plan de minimización de residuos peligrosos de la empresa. • Se mantiene el almacenamiento de los residuos peligrosos y especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN • Se realizó la caracterización e identificación de los residuos peligrosos, conforme lo establece la NTE INEN 2266. • Se mantiene un kit de emergencia en el área de almacenamiento de residuos peligrosos. • Se realiza la entrega de todos los residuos peligrosos a gestores calificados.
Medios de verificación <ul style="list-style-type: none"> • Registros mensuales de entrada y salida de residuos peligrosos en el centro de acopio. • Verificación in situ, evidencia fotográfica y registro de inspecciones al área de almacenamiento de los residuos peligrosos, manteniéndolas en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN • Registros y evidencia fotográfica de la caracterización e identificación de los residuos peligrosos. • Verificación in situ y evidencia fotográfica del kit de emergencia ubicados en el área de almacenamiento de desechos peligrosos. • Licencia ambiental de los gestores autorizados, manifiestos únicos de entrega, certificación de destrucción de desechos.
Responsable: Departamento de Seguridad y Ambiente

Elaborado por: Ninoschika Freire Morán

Cuadro 3.- Medidas ambientales para el manejo de los residuos especiales

MEDIDA # 3 Manejo de los residuos especiales
Tipo de residuos: Especiales
Objetivo: Proporcionar las medidas ambientales necesarias para que la empresa cumpla la legislación ambiental y a la vez gestione correctamente los residuos especiales susceptibles de generarse en la empresa.
Requisito legal: Acuerdo Ministerial N° 161, Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (TITULO V, LIBRO VI, TULSMA). NTE INEN 2078
Acciones a implementarse <ul style="list-style-type: none"> • Mantener los registros mensuales de entrada y salida de residuos especiales en el área del centro de acopio, donde conste: fecha, tipo de desechos, punto de generación, cantidad, disposición final, responsable. • Mantener el almacenamiento de los residuos especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN. • Seguir con la señalización del área con letreros alusivos a la identificación de los residuos especiales, en lugares y formas visibles. • Mantener la caracterización e identificación de los residuos especiales, conforme lo establece la NTE INEN 2266. • Mantener separado los residuos peligrosos de los especiales. • Mantener el área de almacenamiento de residuos en buen estado en especial la cubierta y piso. • Mantener la entrega de todos los residuos especiales a gestores calificados por la autoridad ambiental competente.
Acciones correctivas <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un centro de acopio de residuos especiales que cumpla con todos los requisitos de la normativa ambiental vigente y que se encuentre separado de las áreas de acopio de los residuos peligrosos y no peligrosos.
Resultados esperados <ul style="list-style-type: none"> • Adecuado manejo de los residuos especiales.
Indicadores de cumplimiento <ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene los registros mensuales de entrada y salida de residuos especiales en el centro de acopio. • Se mantuvo el almacenamiento de los residuos especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN. • Se mantuvo la señalización del área con letreros alusivos a la identificación de los residuos especiales, en lugares y formas visibles, • Se realizó la caracterización e identificación de los residuos especiales, conforme lo establece la normativa nombrada en esta medida. • Se siguió separando los residuos peligrosos de los especiales. • Se mantuvo el área de almacenamiento de residuos en buen estado en especial la cubierta y piso. • Se mantuvo la entrega de todos los residuos especiales a gestores calificados por la autoridad ambiental competente. • Se implementó el centro de acopio de residuos especiales.
Medios de verificación <ul style="list-style-type: none"> • Registros mensuales de entrada y salida de residuos especiales en el centro de acopio. • Verificación in situ, evidencia fotográfica y registro de inspecciones al área de almacenamiento de los residuos especiales, manteniéndolas en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnen los requisitos previstos en las normas INEN • Registros y evidencia fotográfica de la caracterización e identificación de los residuos peligrosos. • Licencia ambiental de los gestores autorizados, manifiestos únicos de entrega, certificación de destrucción de desechos. • Verificación in situ y evidencia fotográfica del centro de acopio de residuos especiales.
Responsable: Departamento de Seguridad y Ambiente

Elaborado por: Ninoschka Freire Morán

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En los campamentos Guayaquil, San Vicente y San Miguel de los Bancos no existe un adecuado manejo de residuos, no se realiza separación, almacenamiento correcto, ni cuantificación de lo que se genera, y debido a que poseen amplias áreas dentro de sus campamentos, los residuos se han almacenado durante muchos años.
- Las obras realizadas por la empresa cuentan con licencias ambientales, sin embargo, los campamentos de operaciones de la empresa no cuentan con este documento, los residuos almacenados en su mayoría provienen de las obras que la empresa ha realizado.
- Con relación a las alternativas de manejo de residuos, la mejor opción de gestión es realizarla desde cada campamento, de esta forma se puede gestionar eficientemente los residuos generados por cada sitio, además de evitar gastos relacionados con permisos de transportación de residuos peligrosos, combustible, adquisición de personal capacitado, adquisición de equipos y otros que deban considerarse por gestionar los residuos de cada campamento hasta el campamento matriz, lo cual no es conveniente para la parte financiera de la empresa.
- Dentro de la caracterización de los residuos, se observó que la mayor cantidad de residuos generados en los tres campamentos corresponden a chatarra liviana y pesada, seguido de las llantas de tractor y maquinarias.
- Del contraste de ingresos por venta de residuos reciclables y reutilizables vs los gastos por gestión de residuos peligrosos se demostró que se pueden obtener beneficios económicos para la empresa.

- El Plan de Gestión de Residuos propuesto puede adaptarse a todos los campamentos de la empresa debido a que las actividades que se realizan en estos lugares son administrativas y de taller mecánico.

5.2 RECOMENDACIONES

- Obtener la Licencia Ambiental por cada campamento como lo establece la normativa ambiental vigente con la finalidad de prevenir o mitigar los efectos indeseables que esta actividad pueda causar en el ambiente.
- Vigilar que cada proyecto que tengan como base estos campamentos tengan sus permisos ambientales y respectivos planes de manejo ambiental.
- Proponer a la gerencia la implementación del plan de gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos, haciendo hincapié en los beneficios que se puede obtener por el adecuado manejo de los residuos dentro de la empresa.
- Llevar registros de los residuos generados, por las actividades dentro del campamento, así como de los que se generan en obras y que llegan a estos sitios.
- Implementar áreas de almacenamiento para cada tipo de residuo encontrado en los campamentos, en el caso de los residuos especiales como llantas, estos deberán ser almacenados adecuadamente a fin de evitar que se conviertan en puntos de almacenamiento de aguas y se desarrollen vectores.
- Capacitar al personal de los campamentos, en todas las áreas sobre el manejo de los residuos dentro de las instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Bertolino, R., Fogwill, E., Chidiak, M., Cinquangelis, S., & María Noelia, F. (2000). *Participación ciudadana y Gestión Integral de Residuos*. Argentina: UNICEF.
- Calvente, I. A. (Junio de 2007). *Universidad Abierta Interamericana*. Obtenido de <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Canada, C. E. (2010). *Solid Waste Management*. Calgary, Alberta: Environmental Careers Organization of Canada.
- ECO-Canada. (2010). *Solid Waste Management*. Calgary, Alberta: Environmental Careers Organization of Canada.
- Euroformación Consultores, S. (2015). *Gestión Integral de Residuos*. Bogotá, Colombia: IC Editorial.
- Fernández, & Sánchez. (2008). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Austria: Organización de las naciones unidad para el desarrollo industrial (ONUDI).
- Ferrando, & Castro. (2007). *Gestión y minimización de residuos*. Madrid: FC Editorial.
- Gallo, M. M. (2007). *Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial*. Colombia.
- Herrera, H. R. (2012). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá: Fundación Universitaria del área Andina.
- Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Washington DC: World Bank.
- INEC. (2015). *Información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales*. Obtenido de <httpwww.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-informacion-ambiental-economica-en-empresas>
- MAE, M. d. (2013). *Gestión Integral de Desechos Sólidos*. Quito.
- MAE, M. d. (4 de Mayo de 2015). Acuerdo Ministerial 061. *Reformar el libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente*. Quito, Pichincha, Ecuador: Corporación de Estudios y Publicaciones.

Diseño de un Sistema de Gestión de residuos para una compañía dedicada a la construcción de vías de primer orden

Maestría en Ciencias Ambientales

Martínez, J. (2008). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Montevideo, Uruguay: Centro coordinador del convenio de Basilea para America Latina y el Caribe.

Mazzeo, N. (2012). *Manual para la sensibilización comunitaria y educación ambiental*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Miller, T. (2007). *Ciencia Ambiental: Desarrollo Sostenible, un Enfoque Integral*. Cengage Learning Latin America.

Ochoa. (2009).

Ojeda, S., Lozano, G., & Quintero, M. (Julio de 2008). I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. *Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: El caso de una ciudad mexicana*. México, México.

OMS. (Mayo de 2002). *Análisis sectorial de residuos sólidos*. Obtenido de [http://www.cepis.ops-oms.org/residuos sólidos textos completos](http://www.cepis.ops-oms.org/residuos_sólidos_textos_completos)

Ruiz, A. (2006). *Guía técnica para la formulación de planes de minimización de residuos sólidos y recolección segregada en el nivel municipal*. Perú: USAID.

Tchobanoglous, Theisen, & Vigil. (1998). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid: McGRAW-HILL.

ANEXOS

Matriz de cumplimiento de criterios legales campamento Guayaquil

Ítem	Requisito legal - Nombre de la Medida	Contenido de la Normativa Ambiental	Verificación cumplimiento			Hallazgos	Observaciones
			C	NC (-)	NC (+)		
1	REFORMAR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE DE LA CALIDAD AMBIENTAL, AM 061 DEL 24 DE MAYO DEL 2015						
CAPITULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES							
1.1	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal a)	x			Los residuos sólidos no peligrosos son entregados a la empresa de recolección municipal. Los residuos peligrosos y especiales se encuentran almacenados	
1.2	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal b)	x			Los residuos generados son almacenados en los predios del campamento	
1.3	Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal c)		x		Se encontró evidencia de quema de desechos en los patios del campamento	
SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS							
PARAGRAFO I DE LA GENERACION							
1.4	Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.	TULSMA Art. 60 del generador literal a)	x			Los desechos se almacenan en el campamento y son entregados al recolector municipal	
1.5	Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.	TULSMA Art. 60 del generador literal b)		x		No existen medidas para reducir o minimizar la generación en la fuente	
1.6	Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	TULSMA Art. 60 del generador literal c)		x		Dentro del campamento no se realiza la separación en la fuente de los desechos	
1.7	Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional	TULSMA Art. 60 del generador literal d)	x			Los desechos no peligrosos son colocados en recipientes metálicos dentro de las instalaciones previa la entrega al servicio de recolección municipal.	
1.8	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.	TULSMA Art. 60 del generador literal f)		x		No se realiza el registro de desechos sólidos no peligrosos generados.	
1.9	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso	TULSMA Art. 60 del generador literal g)		x		Los residuos no peligrosos no son clasificados para su posterior aprovechamiento.	
1.10	Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.	TULSMA Art. 60 del generador literal i)	x			Los recipientes se colocan en el ingreso al campamento los días lunes, miércoles y viernes que pasa el carro recolector municipal	
PARAGRAFO II DE LA SEPARACION EN LA FUENTE							
1.11	El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable	TULSMA Art. 62		x		No se realiza la separación de residuos sólidos no peligrosos desde la fuente	

PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL						
1.12	Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior	TULSMA Art. 63 literal a)			x	Los tanques donde se depositan los residuos sólidos no peligrosos no poseen tapas, y no están correctamente identificados
1.13	Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.	TULSMA Art. 63 literal b)			x	No se cumple con lo establecido en la norma
1.14	El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.	TULSMA Art. 63 literal c)			x	No se cumple con lo establecido en la norma
SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES						
PARAGRAFO I DE LA GENERACION						
1.15	Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales	TULSMA Art. 88 literal b)			x	El campamento no ha obtenido el Registro de Generador de Desechos peligrosos
1.16	Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos	TULSMA Art. 88 literal d)			x	Los desechos peligrosos generados no se almacenan según las disposiciones técnicas
1.17	Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;	TULSMA Art. 88 literal e)			x	No existen instalaciones adecuadas técnicamente para el almacenamiento de los desechos peligrosos
1.18	Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable	TULSMA Art. 88 literal f)			x	No se han identificado y caracterizado los desechos peligrosos y/o especiales generados
1.19	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable	TULSMA Art. 88 literal g)			x	Se ha realizado la entrega de chatarra, sin embargo no se ha realizado entrega de desechos peligrosos
1.20	Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 88 literal i)			x	No se cumple con lo establecido en la norma
1.21	Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento	TULSMA Art. 88 literal l)			x	No se cuenta con registros de desechos generados
PARÁGRAFO II ALMACENAMIENTO						
1.22	Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados	TULSMA Art. 91			x	No se cumple con lo establecido en la norma
1.23	El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental	TULSMA Art. 92			x	Los desechos almacenados superan el tiempo establecido en la norma

1.24	Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados	TULSMA Art. 93 literal b)		x	No existen áreas específicas establecidas para el almacenamiento de los desechos	
1.25	No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas	TULSMA Art. 93 literal c)		x	No se cumple con lo establecido en la norma	
1.26	Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia	TULSMA Art. 93 literal f)		x	No se cuenta con una brigada de emergencia	
1.27	Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado	TULSMA Art. 93 literal g)	x		El piso de las instalaciones es de cemento, algunas secciones de baldosa	
1.28	Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles	TULSMA Art. 93 literal i)	x		El área administrativa, técnica y talleres cuentan con señalización	
1.29	Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos	TULSMA Art. 93 literal i)	x		Se cuenta con varios extintores en el campamento	
1.30	Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales	TULSMA Art. 93 literal k)	x		Se cumple con lo indicado	
2	ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS					
2.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x	No existe una política de reuso de reciclaje dentro del campamento	
2.2	Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental de Control	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x	No se cuenta con un registro de los desechos generados	
2.3	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la autoridad de control, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.2	x		En el campamento solo se ha hecho gestión de la chatarra	

Matriz de cumplimiento de criterios legales campamento San Vicente

Ítem	Requisito legal - Nombre de la Medida	Contenido de la Normativa Ambiental	Verificación cumplimiento			Hallazgos	Observaciones
			C	NC (-)	NC (+)		
1	REFORMAR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE DE LA CALIDAD AMBIENTAL, AM 061 DEL 24 DE MAYO DEL 2015						
CAPITULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES							
1.1	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal a)	x			Los residuos sólidos no peligrosos son entregados al recolector del sector. Los peligrosos y especiales se almacenan en el campamento	
1.2	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal b)	x			Los residuos solidos generados son almacenados en los predios del campamento	
1.3	Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal c)	x			No se realiza quema de residuos a cielo abierto	
SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS							
PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN							
1.4	Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.	TULSMA Art. 60 del generador literal a)	x			Los desechos se almacenan en el campamento y son enviados con el recolector del sector	
1.5	Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.	TULSMA Art. 60 del generador literal b)		x		No existen medidas para reducir o minimizar la generación en la fuente	
1.6	Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	TULSMA Art. 60 del generador literal c)		x		Dentro del establecimiento no se realiza la separación en la fuente de los desechos	
1.7	Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional	TULSMA Art. 60 del generador literal d)		x		Se encontro que los desechos no estaban siendo depositados en los lugares indicados	
1.8	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.	TULSMA Art. 60 del generador literal f)		x		No se realiza el registro de desechos sólidos no peligrosos generados.	
1.9	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso	TULSMA Art. 60 del generador literal g)		x		Los residuos no peligrosos no son clasificados para su posterior aprovechamiento.	
1.10	Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.	TULSMA Art. 60 del generador literal i)	x			Los recipientes se llenan hasta su maxima capacidad y posteriormente son enviados con el recolector del sector	

PARÁGRAFO II DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE							
1.11	El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable	TULSMA Art. 62			x		No se realiza la separación de residuos sólidos no peligrosos desde la fuente
PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL							
1.12	Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior	TULSMA Art. 63 literal a)			x		Los tanques donde se depositan los residuos sólidos no peligrosos no poseen tapas, y no están correctamente identificados
1.13	Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.	TULSMA Art. 63 literal b)			x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.14	El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.	TULSMA Art. 63 literal c)			x		No se cumple con lo establecido en la norma
SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES							
PARÁGRAFO I DE LA GENERACION							
1.15	Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales	TULSMA Art. 88 literal b)			x		El campamento no ha obtenido el Registro de Generador de Desechos peligrosos
1.16	Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos	TULSMA Art. 88 literal d)			x		Los desechos peligrosos generados no se almacenan según las disposiciones técnicas
1.17	Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;	TULSMA Art. 88 literal e)			x		No existen instalaciones adecuadas técnicamente para el almacenamiento de los desechos peligrosos
1.18	Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable	TULSMA Art. 88 literal f)			x		No se han identificado y caracterizado los desechos peligrosos y/o especiales generados
1.19	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable	TULSMA Art. 88 literal g)			x		No se ha realizado entrega de desechos peligrosos y/o especiales
1.20	Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 88 literal i)			x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.21	Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento	TULSMA Art. 88 literal j)			x		No se cuenta con registros de desechos generados

PARÁGRAFO II ALMACENAMIENTO						
1.22	Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados	TULSMA Art. 91		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.23	El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental	TULSMA Art. 92		x		Los desechos almacenados superan el tiempo establecido en la norma
1.24	Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados	TULSMA Art. 93 literal b)		x		No existen áreas específicas establecidas para el almacenamiento de los desechos
1.25	No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas	TULSMA Art. 93 literal c)		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.27	Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia	TULSMA Art. 93 literal f)	x			Se cuenta con personal capacitado para actuar en emergencias
1.28	Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado	TULSMA Art. 93 literal g)		x		No se cuenta con pisos lisos en todas las áreas del campamento, solo en área de Residentes
1.29	Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles	TULSMA Art. 93 literal i)		x		El campamento no cuenta con señalización adecuada
1.30	Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos	TULSMA Art. 93 literal j)	x			Se cuenta con varios extintores en el campamento
1.31	Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales	TULSMA Art. 93 literal k)	x			Se cumple con lo indicado
2	ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS					
	NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS					
2.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x		No existe una política de reuso de reciclaje dentro del campamento
2.2	Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental de Control	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x		No se cuenta con un registro de los desechos generados
2.3	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la autoridad de control, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.2		x		No se cumple con lo establecido en la norma

Matriz de cumplimiento de criterios legales campamento San Miguel de los Bancos

Ítem	Requisito legal - Nombre de la Medida	Contenido de la Normativa Ambiental	Verificación cumplimiento			Hallazgos	Observaciones
			C	NC (-)	NC (+)		
1	REFORMAR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE DE LA CALIDAD AMBIENTAL, AM 061 DEL 24 DE MAYO DEL 2015						
CAPITULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES							
1.1	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal a)	x			Los residuos sólidos no peligrosos son depositados en el botadero más cercano del sector	
1.2	Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal b)	x			Los residuos solidos generados son almacenados en los predios del campamento	
1.3	Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 54 Prohibiciones literal c)	x			No se realiza quema de residuos a cielo abierto	
SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS							
PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN							
1.4	Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.	TULSMA Art. 60 del generador literal a)	x			Los desechos se almacenan en el campamento y son enviados al botadero más cercano del sector	
1.5	Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.	TULSMA Art. 60 del generador literal b)		x		No existen medidas para reducir o minimizar la generación en la fuente	
1.6	Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	TULSMA Art. 60 del generador literal c)	x			Dentro del campamento si se realiza la separación en la fuente de los desechos	
1.7	Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional	TULSMA Art. 60 del generador literal d)	x			Se encontro que los desechos son depositados en los lugares indicados	
1.8	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.	TULSMA Art. 60 del generador literal f)		x		No se realiza el registro de desechos sólidos no peligrosos generados.	
1.9	Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /0 correcta disposición final, según sea el caso	TULSMA Art. 60 del generador literal g)	x			Los residuos no peligrosos son clasificados pero son entregados a recicladores del sector	
1.10	Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.	TULSMA Art. 60 del generador literal i)	x			Existe un área establecida para almacenamiento de desechos	

PARÁGRAFO II DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE						
1.11	El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable	TULSMA Art. 62	x			Se cumple con lo indicado
PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL						
1.12	Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior	TULSMA Art. 63 literal a)	x			Se cumple con lo indicado
1.13	Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.	TULSMA Art. 63 literal b)	x			Se cumple con lo indicado
1.14	El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.	TULSMA Art. 63 literal c)	x			Se cumple con lo indicado
SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES						
PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN						
1.15	Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales	TULSMA Art. 88 literal b)		x		El campamento no ha obtenido el Registro de Generador de Desechos peligrosos
1.16	Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos	TULSMA Art. 88 literal d)		x		Los desechos peligrosos generados no se almacenan según las disposiciones técnicas
1.17	Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;	TULSMA Art. 88 literal e)		x		No existen instalaciones adecuadas técnicamente para el almacenamiento de los desechos peligrosos
1.18	Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable	TULSMA Art. 88 literal f)		x		No se han identificado y caracterizado los desechos peligrosos y/o especiales generados
1.19	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable	TULSMA Art. 88 literal g)		x		No se ha realizado entrega de desechos peligrosos y/o especiales
1.20	Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales	TULSMA Art. 88 literal i)		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.21	Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento	TULSMA Art. 88 literal l)		x		No se cuenta con registros de desechos generados

PARÁGRAFO II ALMACENAMIENTO						
1.22	Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados	TULSMA Art. 91		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.23	El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental	TULSMA Art. 92		x		Los desechos almacenados superan el tiempo establecido en la norma
1.24	Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados	TULSMA Art. 93 literal b)		x		No existen áreas específicas establecidas para el almacenamiento de los desechos
1.25	No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas	TULSMA Art. 93 literal c)		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.27	Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia	TULSMA Art. 93 literal f)		x		No se cumple con lo establecido en la norma
1.28	Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado	TULSMA Art. 93 literal g)		x		No se cuenta con pisos lisos en todas las áreas del campamento, solo en el área de jefe de mina
1.29	Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles	TULSMA Art. 93 literal i)	x			El campamento cuenta con señalización adecuada
1.30	Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos	TULSMA Art. 93 literal j)	x			Se cuenta con varios extintores en el campamento
1.31	Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales	TULSMA Art. 93 literal k)	x			Se cumple con lo indicado
2	ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS					
2.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x		No existe una política de reuso de reciclaje dentro del campamento
2.2	Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental de Control	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.1		x		No se cuenta con un registro de los desechos generados
2.3	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la autoridad de control, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	TULSMA, Libro VI Anexo 2 4.2.2		x		No se cumple con lo establecido en la norma

**HALLAZGOS ENCONTRADOS DURANTE LAS VISITAS A LOS CAMPAMENTOS
GUAYAQUIL, SAN VICENTE Y SAN MIGUEL DE LOS BANCOS**

