

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE EN ESMERALDAS**



ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TEMA:

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS INDUSTRIALES DE LA CENTRAL TÉRMICA
ESMERALDAS I”**

AUTOR

JOSSELYN JULISSA VEGA GUTIÉRREZ

ASESOR DE TESIS

M.SC. CARLOS TORRES ALVARADO

ESMERALDAS, 2016

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

“Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental”

Presidente Tribunal de Graduación

Lector1

Lector 2

Decano de la facultad / Director de Escuela / Director de Tesis

Fecha

AUTORÍA

“Yo, Josselyn Julissa Vega Gutiérrez con Cedula 080210442-2, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal. En virtud que el contenido de ésta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora” y de la PUCESE.

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Politécnica Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas y a su cuerpo docente por brindarme la formación necesaria a lo largo de la carrera, para ser un profesional y aportar al desarrollo de mi querida ciudad de Esmeraldas.

A mi Director de tesis, MSc. Carlos Torres Alvarado por la paciencia y ser la guía permanente para orientar cada paso de este proyecto.

A CELEC EP TERMOESMERALDAS, por el apoyo continuo a los profesionales esmeraldeños para realizar las prácticas e investigaciones, en su exitoso aporte al desarrollo del país mediante la generación de energía.

Un especial agradecimiento al Ing. Ramiro Cevallos Almeida y al Ing. Javier Sosa, quienes dentro de la organización ayudaron con información, observaciones técnicas y sus experiencias aportaron al avance de mi trabajo de grado.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios quien con su sabiduría infinita guía nuestros pasos e ilumina nuestro camino de vida.

A mis amantes padres por todo el amor brindado, por estar conmigo en todo momento, por enseñarme con cariño a valorar las cosas buenas de la vida, guiándome por senderos de bien y ayudándome permanentemente a superar etapas difíciles.

A mi hermano por apoyarme en cada decisión, y por estar a mi lado en cada momento, hoy, mañana y siempre gracias.

CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Preámbulo de la investigación.....	1
CAPÍTULO II.....	7
2. METODOLOGÍA	7
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	7
2.1.1 Información general de la empresa.....	7
2.1.2 Ubicación geográfica	8
2.1.3 Inicio de operaciones	9
2.1.4 Estructura de la Central Térmica Esmeraldas I.....	9
2.1.5 Áreas físicas de la Central Térmica Esmeraldas I	11
2.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
2.2.1 Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos	12
2.2.2 Evaluación de la gestión de residuos sólidos.....	14
2.2.3 Acciones de mejora en el manejo de residuos sólidos.....	15
2.3 RESULTADOS	17
2.3.1 Modelo en la gestión de residuos sólidos	17
2.3.2 Resultados de las entrevistas.....	20
2.3.3 Análisis de los resultados.....	25
2.3.4 Cumplimiento de la gestión de residuos sólidos.....	27
2.3.5 Acciones de mejoramiento en el manejo de residuos sólidos.....	37
2.4 DISCUSIÓN.....	38
2.5 CONCLUSIONES.....	39
2.6 RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO III	41
3. PROPUESTA	41
3.1. PROGRAMA ALTERNATIVO	41
3.2. PROGRAM PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	41
3.3. METAS DEL PROGRAMA	43
3.4. PERSPECTIVAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	44
3.4.1. Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	44
3.4.2. Perspectiva de procesos internos	45
3.4.3. Perspectiva financiera	47

3.4.4.	Perspectiva de comunidad y ambiente	48
3.5.	PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	48
3.6.	PROCEDIMIENTO EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	49
3.6.1.	Clasificación, reciclaje y reutilización	49
3.6.2.	Transporte interno de los residuos sólidos	49
3.6.3.	Almacenamiento de los residuos sólidos	50
3.6.4.	Disposición final	50
CAPITULO IV		51
4.	REFERENCIAS	51
4.1.	GLOSARIO	51
4.2.	REFERENCIAS	55
ANEXOS		62

ABREVIATURAS

CTEI:	Central Térmica Esmeraldas I
GA:	Gestión Ambiental
GR:	Gestión de Residuos
GRS:	Gestión de Residuos Solidos
PMA:	Plan de Manejo Ambiental
RS:	Residuos Sólidos
RSI:	Residuos Sólidos Industriales
RSC:	Residuos Sólidos Comunes
RSP:	Residuos Sólidos Peligrosos
TULSMA:	Texto Unificado de Legislación Secundaria

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama Unidad de Negocio CELEC EP TERMOESMERALDAS	7
Ilustración 2 Ubicación geográfica de la Central Térmica Esmeraldas I.....	8
Ilustración 3 Esquema general de gestión de los residuos sólidos.....	17
Ilustración 4 Árbol de problemas	36
Ilustración 5 Pirámide invertida de producción más limpia	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Total de activos y pasivos de las falencias en la gestión de residuos sólidos 32

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Generación de los residuos sólidos industriales 2014	27
Cuadro 2 Matriz de Vester	31
Cuadro 3 Cálculos de falencias metodología de Vester	31
Cuadro 4 Costeo de la propuesta alternativa.....	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Áreas de la Central Térmica Esmeraldas I	11
Tabla 2 Cruce entre mejora continua y cuatro perspectivas	16
Tabla 3 Entrevistas sección empresa - ambiente	20
Tabla 4 Entrevistas sección personal	21
Tabla 5 Entrevistas sección clasificación	22
Tabla 6 Entrevistas sección almacenamiento	23
Tabla 7 Entrevistas sección transporte y disposición final	23
Tabla 8 Entrevistas sección buenas prácticas ambientales	24
Tabla 9 Análisis FODA de la gestión de residuos sólidos.....	26
Tabla 10 Disposición final de residuos sólidos peligrosos de la CTE I	28
Tabla 11 Falencias en la GRS en la producción de energía de la CTE I.....	30
Tabla 12 Cuadrante I - problema critico.....	33
Tabla 13 Cuadrante II - problema pasivo	33
Tabla 14 Cuadrante III - problema indiferente	34
Tabla 15 Cuadrante IV - problema activos.....	34
Tabla 16 Problemas encontrados y posibles soluciones en la GRS.....	37
Tabla 17 Programa de mejora para la GRS	42
Tabla 18 Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos	62
Tabla 19 Preguntas, respuestas y observaciones de la encuesta.....	63

RESUMEN

Propuesta de Mejora para la Gestión de Residuos Sólidos Industriales de la Central Térmica Esmeraldas I

El presente trabajo de investigación se realizó en CELEC EP TERMOESMERALDAS Central Térmica Esmeraldas I, y su objetivo fue “Diseñar una propuesta de mejora en el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos generados en los procesos de producción”.

El estudio utilizó técnicas para levantar la línea base, realizando un análisis documental donde se recopiló información relevante como: datos de generación de residuos sólidos, procedimientos ambientales, plan de manejo ambiental y auditorías ambientales referente al tema, evaluando la gestión de los residuos sólidos que realiza la empresa; también se realizaron entrevistas a funcionarios competentes, los resultados se organizaron en una tabla informativa, que identifica las falencias o aspectos de mejora para la gestión de residuos sólidos industriales resultado de la operación de la Central.

Para consolidar la investigación se utilizó el análisis de la matriz de Vester donde se clasificaron los problemas encontrados en la gestión de los residuos sólidos en: críticos, pasivos, indiferentes y activos, con ellos se desarrolló un árbol de causa-efecto de las falencias.

El uso de estas herramientas permite concluir que la empresa presentaría problemas como: falta de personal, metodología de seguimiento inadecuada y dificultad en el cumplimiento de parámetros que establece la ley en la gestión de los residuos sólidos (TULSMA); adicional existen equipos y residuos que no pueden ser gestionados a causa de retrasos en decisiones administrativas de la Matriz de CELEC EP como procedimientos para dar de baja a bienes en mal estado.

ABSTRAC

Improvement Proposal for Industrial Solid Waste Management of the Central Thermal Esmeraldas I

This research was conducted in CELEC EP - Thermal Central of Esmeraldas I, with the objective: "design a proposal for improvement in the management system of solid waste generated in production processes."

The study utilized techniques to raise the baseline, making an analysis that compiled relevant information such as data related to the generation of solid waste, environmental procedures, environmental management plan and environmental audits relating to the subject. This data can be used to determine the management of solid waste currently undertaken by the company. An interview was also conducted with officials knowledgeable in the process and the results are organized in a descriptive table, which shows the areas that need improvement in the management of solid waste.

With the objective of consolidating the investigation, the analysis of the Vester Matrix was used, where the problems found in the management of solid waste are classified as: critical, passive, indifferent, and active. The tree of cause and effect for failures was also developed using this matrix.

Using these tools allows us to conclude that the company would present problems such as understaffing, inadequate monitoring methodology and difficulty in fulfilling parameters prescribed by law in the management of solid waste (TULSMA) ; there are additional equipment and waste that cannot be managed because of delays in administrative decisions Matrix CELEC EP procedures to disenroll goods in poor condition.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Preámbulo de la investigación

Los residuos sólidos son las sustancias sólidas, semi-sólidas, 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 aplicable (**Ministerio del ambiente, 2015, p.14**).

La EPA (1998, p.10) y Guzmán & Leyva (1986, p.652) definen a los “residuos sólidos industriales a todos los residuos que se generan en los procesos de producción industrial, los cuales mantienen su volumen y forma constantes; teniendo dentro de esta definición los siguientes productos: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, madera, fibras”.

Los problemas en la mala disposición de los residuos iniciaron en los tiempos en que los seres humanos comenzaron a agruparse en tribus, aldeas y comunidades, la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida cotidiana. Pero fue en el siglo XIX, cuando la revolución industrial dio lugar a la aparición de residuos, surgiendo los sistemas de recolección, transporte y ubicación de los residuos en las ciudades. (**Tchobanoglous et al, 1982, p.15**).

El gran desafío que existe actualmente a nivel mundial es separar la producción de residuos del crecimiento económico, con el objetivo de frenar el aumento de los mismos

con el avance de la economía y a su vez disminuir la presencia de materiales peligrosos. Este proceso debe ser compatible con las políticas de desarrollo productivo y social necesarias para eliminar la pobreza. **(Martínez, 2005, p.11).**

Al texto anterior aportaremos la definición de **Gaggero & Ordoñez (2015)** detalla a la “Gestión Integral de los Residuos Sólidos como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de manejo acordes con objetivos y metas específicos de gerenciamiento de residuos sólidos” **(p.14).**

La Cumbre sobre Desarrollo Sostenible en el año 2002, expresa que los países deberán promover modelos sostenibles de producción y consumo con programas dirigidos al crecimiento económico sin conllevar a la deterioro del ambiente, a través de generar eficiencia y la sostenibilidad en el uso de los recursos y en la ejecución de los procesos productivos; la reducción del deterioro de los recursos, la cantidad y toxicidad de los residuos, la contaminación, así como la introducción de métodos adecuados para el tratamiento y la eliminación de los residuos. **(Fernandez & Sánchez, 2007, p.2).**

La filosofía corporativa expresa que CELEC EP es una empresa estratégica del sector eléctrico ecuatoriano, que cuenta con un gran prestigio en la gestión de sus procesos y en el cumplimiento de las normativas de calidad y procesos ambientales; tiene la responsabilidad de generar bienestar y desarrollo nacional mediante la generación de energía eléctrica con estándares de eficacia y eficiencia **(CELEC EP, 2015).**

La Unidad de Negocio CELEC EP TERMOESMERALDAS administra ocho centrales de generación termoeléctrica, tres ubicadas en la zona de Esmeraldas y cinco en la zona de Manabí las cuales se detallan a continuación:

Zona Esmeraldas

- Central TV Esmeraldas I 125 Mw.
- Central MCI Esmeraldas II 84 Mw.
- Central MCI La Propicia 6,4 Mw

Zona Manabí

- Central MCI Jaramijó 128.88 Mw.
- Central MCI Manta II 17.34 Mw.
- Central MCI Miraflores 20.4 Mw.
- Central TG Miraflores TG1 19 Mw.
- Central MCI Pedernales 4 Mw.

La Central Térmica Esmeraldas I tiene un estudio ambiental y está inmersa en un programa de licenciamiento, cuenta con un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que fue desarrollado en el año 2003 con vigencia hasta la actualidad; en esta central de generación se estudió la gestión y manejo de los residuos sólidos industriales, el cual no estaba ajustado a la normativa ambiental vigente y a la nueva realidad de la empresa, es por ello que se debe trabajar en la actualización y mejora de la gestión de los residuos sólidos.

La gestión de residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I, incluye los residuos no contaminantes como cartón, chatarra, plásticos, vidrios, cables eléctricos, así mismo residuos peligrosos tales como guantes contaminados con hidrocarburos, lienzos, wypes, paños, barreras absorbentes, baterías, aerosoles, tonners, hollín, entre otros, el manejo oportuno es fundamental para el cumplimiento del PMA.

Los residuos sólidos considerados peligrosos de acuerdo al marco legal vigente no pueden depositarse en vertederos públicos y requieren de procesos de eliminación y depósito final, hasta el año 2013 estaban siendo gestionados por la empresa HOLCIM, pero al aumentar su volumen y contar con una gran variedad de sustancias contaminantes, se hace necesario la contratación integral de un gestor calificado que brinde y garantice servicios

de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de todos los residuos sólidos peligrosos, resultado del proceso de generación de energía termoeléctrica.

Por todo lo antes expuesto se plantearon las siguientes preguntas:

¿Cómo es la gestión de residuos sólidos generados en los procesos de producción de la empresa? ¿Se ajusta a la realidad de la Empresa?

¿En qué medida se cumple el PMA vigente?

¿Qué medidas se podrían tomar para actualizar y optimizar la Gestión de Residuos Sólidos Industriales en la Central Térmica Esmeraldas I?

La Central Térmica Esmeraldas I debe contar con un modelo de gestión de residuos sólidos industriales que garantice la salud de sus funcionarios, así como el bienestar de la comunidad, junto a un equilibrio con el medio ambiente, sin restar importancia a la productividad y a la calidad en sus procesos.

Este estudio aporta información importante para la actualización de su PMA y por supuesto para el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente y la norma de gestión ambiental ISO 14001 en lo referente a la gestión de residuos sólidos.

Con la mejorara de la calidad de la gestión se prevendrían en los trabajadores problemas de salud derivados de la absorción de partículas tóxicas producto de una posible gestión de residuos sólidos inadecuada en cuanto a su manipulación y almacenamiento dentro de las instalaciones de la Central Térmica Esmeraldas I.

El estudio sobre el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos industriales en la Central Térmica Esmeraldas I se sustenta en las siguientes disposiciones nacionales: en el Art. 3. Numeral 5 y 7, del registro oficial No. 449 de la Constitución de la Republica 2008, indica que el Estado Ecuatoriano debe “promover el desarrollo sustentable y la redistribución

equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al Buen Vivir”, “protegiendo el patrimonio natural y cultural del país” **(Registro Oficial, 2008, p.8)**.

En el Art. 14 y 15, sobre los derechos del Buen Vivir en un ambiente sano “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, Sumak Kawsay”; “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto” **(Registro Oficial, 2008, p.10)**.

Se incluye el régimen del Buen Vivir, capítulo segundo sobre biodiversidad y recursos naturales, resaltando el Art. 397. Numeral 2, que Establece mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales **(Registro Oficial, 2008, p.67)**.

El libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), publicado en el acuerdo ministerial 061, registro oficial No. 316 del 04 de mayo del 2015, juega un papel importante en el proceso de la investigación, sirviendo de base para determinar la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental en cuanto al cumplimiento de sus normas, teniendo como primer instancia el Capítulo VI sobre Gestión Integral De Residuos Sólidos No Peligrosos, y Desechos Peligrosos y/o Especiales, en la Sección I Gestión Integral De Residuos y/o Desechos Sólidos No Peligrosos, y en la Sección II Gestión Integral De Desechos Peligrosos y/o Especiales, resaltando los siguiente artículos **(Registro Oficial, 2015, p.18)**.

Art. 55 De la Gestión Integral de Residuos y/o Desechos Sólidos no Peligrosos.

Art. 59 Fases de Manejo de Desechos y/o Residuos Sólidos no Peligroso.

Art. 81 Obligatoriedad.

Art. 83 Fases.

- a) Generación
- b) Almacenamiento
- c) Recolección
- d) Transporte
- e) Aprovechamiento y/o valorización, y/o tratamiento, incluye el reúso y reciclaje
- f) Disposición final. **(Registro Oficial, 2015, p.24).**

La adopción de la norma ISO 14001:2004 internacional, es de vital importancia en la gestión ambiental de una empresa, permitiendo mejorar el sistema de gestión ambiental, asegura la conformidad con su política ambiental establecida. **(ISO, 2014, pág. 1)**

El objetivo principal del desarrollo de la investigación es para “Diseñar una propuesta de mejora en la gestión de residuos sólidos generados en los procesos de producción de la Central Térmica Esmeraldas I”, para ello se debe:

- Diagnosticar la gestión de residuos sólidos generados en los procesos de producción de energía.
- Determinar el cumplimiento que alcanza la gestión de residuos sólidos en el PMA vigente.
- Proponer acciones de mejoramiento a la gestión del manejo de los residuos sólidos.

CAPÍTULO II

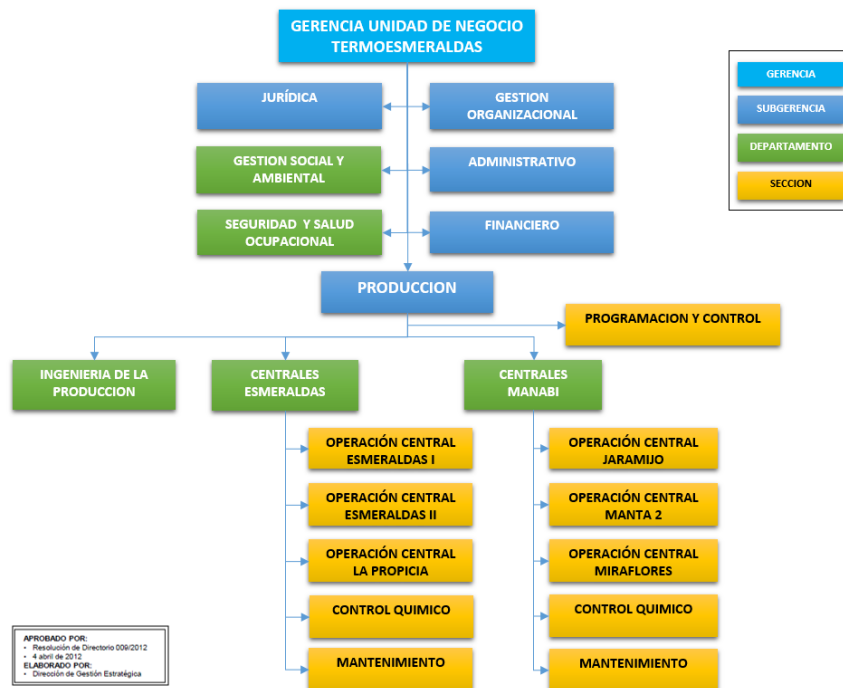
2. METODOLOGÍA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1 Información general de la empresa

Se presenta en la ilustración 1 el organigrama de la Unidad de Negocio CELEC EP TERMOESMERALDAS donde claramente se muestra que el departamento de gestión social y ambiental tiene dependencia directa de la Gerencia de Unidad.

Ilustración 1 Organigrama Unidad de Negocio CELEC EP TERMOESMERALDAS



Fuente: CELEC EP TERMOESMERALDAS, 2015

2.1.2 Ubicación geográfica

La Central Térmica Esmeraldas I está situada en la zona sur del cantón Esmeraldas con una extensión de 20,56 hectáreas, localizada frente a la Refinería y a orillas del río Teaone, permitiéndole tener beneficios en cuanto al abastecimiento de combustible y de agua para los procesos de la empresa (**CELEC EP, 2011**).

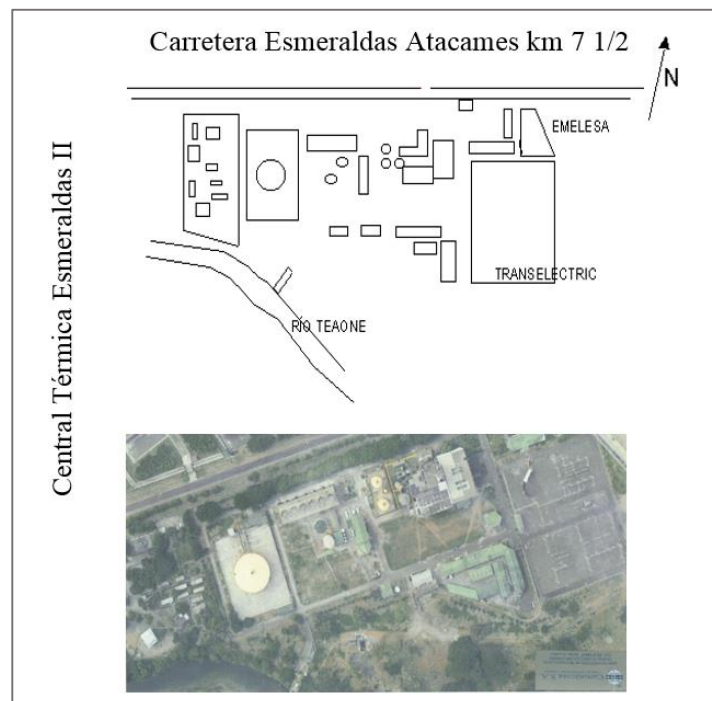
Norte: Carretera Esmeraldas - Atacames km 7 1/2,

Sur: Río Teaone

Este: Subestación la Propicia de Emelesa y la subestación Esmeraldas perteneciente a CELEC EP TRANSELECTRIC.

Oeste: Central Térmica de Combustión Interna Esmeraldas II

Ilustración 2 Ubicación geográfica de la Central Térmica Esmeraldas I



Fuente: CELEC EP TERMOESMERALDAS, 2015

2.1.3 Inicio de operaciones

La Central Térmica Esmeraldas I, fue construida por GRUPPO INDUSTRIE ELETTRICO MECCANICHE PER IMPIANTI ALL. ESTEREO s.p.a,-GIE, con un plazo de ejecución del proyecto de 990 días a partir del 18 septiembre de 1978, el trabajo fue concluido en 1411 días, aumentando el plazo inicial en un 42%.

En el año de 1999, con la aplicación de la ley de Régimen del Sector Eléctrico, INECEL concluyo su vida jurídica y todos los sectores relacionados con el campo energético que tenía bajo su responsabilidad, pasan a constituirse como empresas de derecho privado, cuyo único accionista era el Estado Ecuatoriano a través del fondo de Solidaridad; es ahí que se constituye TERMOESMERALDAS S.A., pero ésta a su vez, en el año 2010 finaliza su vida jurídica y pasa a pertenecer a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP como Unidad de Negocio TERMOESMERALDAS. **(Rueda, 2013, p.6).**

2.1.4 Estructura de la Central Térmica Esmeraldas I

La Central Esmeraldas I funciona con tecnología térmica a vapor, centrales como esta por lo general están compuestas por una caldera, en la que se vaporiza agua desmineralizada en función del calor suministrado por un combustible; poseen una turbina que recibe a presión el vapor de agua y transforma el contenido térmico en energía mecánica y un generador que realiza la transformación final de energía mecánica en energía eléctrica.

A continuación se describen los principales componentes de producción de energía termoeléctrica a vapor:

Caldera: su función es quemar el combustible, de manera que la energía química se transforme en energía térmica que calienta el agua desmineralizada, haciendo que esta cambie su estado a vapor.

Turbina: es un conjunto de aspas situadas sobre el eje y giran en la misma dirección cuando pasa por ellas vapor de agua. De este modo, la energía térmica del vapor se transforma en energía cinética.

Generador: es la parte de toda central eléctrica que transforma la energía cinética de las aspas de la turbina en electricidad.

Torre de enfriamiento: el vapor de agua que ha impulsado el movimiento de la turbina tiene que enfriarse para volver a ser reutilizada en el ciclo térmico.

La operación de la Central Esmeraldas I posee datos interesantes que son importantes mencionar

- La captación de agua se realiza del río Teatone o del sistema de agua potable EAPA San Mateo.
- El agua pasa por procesos químicos hasta su desmineralización.
- El agua desmineralizada es reutilizada en el ciclo de generación de energía.
- El combustible utilizado en la combustión es el Fuel Oil 6.
- Desde refinería Esmeraldas mediante transferencia el Fuel Oil 6 es transferido por tuberías al tanque de almacenamiento de la CTES I.
- La ubicación geográfica de la CTES I permite que tenga los costos variables de producción más bajos para este tipo de tecnología.

2.1.5 Áreas físicas de la Central Térmica Esmeraldas I

En la CTES I existen diferentes áreas en las cuales sus funcionarios ejecutan las diferentes actividades relacionadas con la gestión generación de energía:

Tabla 1 Áreas de la Central Térmica Esmeraldas I

ÁREA	DESCRIPCIÓN	RESIDUOS
Seguridad física y garitas	Encargada de salvaguardar la seguridad de los trabajadores y bienes de la organización	Inorgánicos como plásticos, papel, vidrio
Edificios administrativos	Oficinas de los diferentes procesos de TERMOESMERALDAS	Inorgánicos plásticos, papel, vidrio, tonners
Jardines	Espacios verdes alrededor o integrados en edificios de la unidad	Residuos orgánicos generados en la poda y mantenimiento de las áreas verdes.
Parqueadero interno	Espacio donde se estaciona la flota de vehículos utilizados para la gestión administrativa y operativa.	No se registra generación de residuos
Enfermería	Lugar para dar asistencia médica a los trabajadores	Residuos hospitalarios
Talleres mecánicos, eléctricos y de instrumentación	Se ejecutan actividades relativas al mantenimiento	Residuos industriales
Bodegas	Lugar de almacenamiento organizado y sistematizado de los diferentes repuestos, materiales	Bienes en mal estado o listos para dar de baja
Tanques de almacenamiento de combustible	Lugar protegido para almacenamiento de los combustibles utilizados para la generar energía.	No se registra generación de residuos
Planta de generación	Se realizan los procesos de producción de energía	Residuos industriales.
Tratamiento de incombustos	Lugar donde se almacenan los residuos generados en la producción de energía que esperan hasta su transporte y disposición final	Residuos solidos industriales
Almacenamiento de residuos líquidos	Lugar donde se depositan los residuos resultantes de los procesos y mantenimientos de la central.	Residuos líquidos

Fuente: Programación y Control de Producción CELEC EP TERMOESMERALDAS

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1 Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos

Con la información recopilada se realizó un análisis, se detalla los documentos e información utilizada para elaborar el diagnóstico:

- Organigrama de la empresa.

Utilizado para conocer gráficamente la estructura de la organización y también las relaciones existentes entre los niveles que la integran.

- Plan de manejo ambiental.

Utilizado para conocer al detalle las actividades que tiene previsto ejecutar la organización para prevenir, controlar, mitigar los impactos generados en el ejercicio industrial.

- Auditorías ambientales 2012 - 2014.

Utilizado para conocer la evolución y problemas que ha tenido la organización en el manejo de los residuos sólidos.

- Esquema general de gestión de los residuos sólidos.

Para conocer de manera global la gestión interna de los residuos sólidos.

- Procedimientos relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

Utilizada en la investigación para conocer el método sistemático y organizado que posee la central para la gestión de sus desechos.

- Datos de generación de residuos sólidos no contaminados y peligrosos comprendidos en el periodo 2012 - 2014.

Conocimiento estadístico de volumen de los desechos generados y elaboración de las tablas evolutivas de desechos sólidos industriales.

Con esta información se seleccionó los factores más importantes para el proyecto, y se realizó un resumen del manejo de los residuos sólidos.

Se efectuaron entrevistas estructuradas por secciones en las que se consideró consultarles sobre: Empresa – Ambiente, Personal, Clasificación, Almacenamiento, Buenas Prácticas Ambientales, Transporte y Disposición Final; estas fueron realizadas al personal involucrado en el proceso y a los funcionarios de la empresa con experiencia en la gestión de residuos sólidos, entre los cuales se destacan:

Ing. Julio Cesar Molina	Jefe de Gestión Social y Ambiental
Ing. Javier Sosa	Especialista de Gestión Social y Ambiental
Ing. Norma Romero	Especialista de Gestión Social y Ambiental
Ing. Evert Lastra	Jefe de Seguridad Industrial

Con la información originada en las entrevista se elaboró las “Preguntas respuestas observaciones de la encuesta” ver tabla 19, donde se recopilan las principales observaciones en la gestión de residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I y se obtuvo una apreciación clara de la gestión de los residuos sólidos dentro de las instalaciones de la Central Térmica Esmeraldas I.

Posteriormente se realizó un análisis FODA (fortaleza, oportunidades, debilidades, amenazas), donde se destacan internamente las fortalezas y debilidades del sistema, en el ámbito externo se identificó las amenazas y oportunidades a las que está expuesta la

empresa en lo concerniente a la gestión de residuos sólidos, cabe destacar que el análisis FODA fue elaborado conjuntamente con los funcionarios del Departamento de Gestión Social y Ambiental.

2.2.2 Evaluación de la gestión de residuos sólidos

El nivel de cumplimiento se evaluó mediante el conocimiento de los procesos de producción de la Central Térmica Esmeraldas I, para lograr determinar las características en la generación de residuos sólidos industriales del año 2014 así como la periodicidad con la que se realiza gestión de disposición final de los mismos, desde el año 2012 hasta el 2015. Adicionalmente se realizó la revisión y análisis de las auditorías externas del periodo 2011-2013, donde se puede constatar las observaciones del plan pero también las posibles acciones correctivas efectuadas por la Central Térmica Esmeraldas I.

Se realizaron observaciones en el área de producción de la Central, siguiendo sus procesos de generación, manipulación, separación en la fuente, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos, ordenando la información en una tabla de datos, ver anexos tabla 18.

Con la información procesada se determinaron las falencias en el sistema, asignando una calificación dentro de un rango entre 0 – 4, teniendo que:

(0) No fallo: es decir que no existe causa de fallo en el manejo de los residuos sólidos.

(1) Causa débil o indirecta: el fallo puede ser solucionable en periodos cortos sin presupuesto, y no es una prioridad.

(2) Causa media: el fallo es solucionable a corto plazo pero se necesita personal operativo y presupuesto, para solucionar el problema.

(3) Causa fuerte o directa: el fallo es solucionable en un periodo más largo considerando ayuda de personal y presupuesto, siendo de importancia resolverlos, pero no es de urgencia.

(4) Causa muy fuerte: el fallo es solucionable de urgencia, siendo necesario aplicación de nuevas técnicas, personal y presupuesto detallado.

Una vez calificadas se continua con la metodología que utiliza Espinosa (2013) mediante el análisis de la Matriz de Vester, establece una valoración explícita al nivel de causalidad que merece cada problema con cada uno de los demás parámetros considerados como falencias.

2.2.3 Acciones de mejora en el manejo de residuos sólidos

Se revisó y analizó los resultados de los pasos anteriores, se utilizó las falencias del sistema de gestión de residuos sólidos y el árbol causa - efecto resultante de la Matriz de Vester para determinar las posibles alternativas de gestión que se ajuste a la realidad de la empresa por medio de un programa presentado en una tabla de doble entrada siguiendo las metodologías de cuatro perspectivas de Kaplan y Norton (aprendizaje, procesos internos, cliente, financiera) y el ciclo de mejora continua PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) del Dr. William E. Deming ver tabla 2.

Tabla 2 Cruce entre mejora continua y cuatro perspectivas

		<i>Mejora Continua</i>			
		Planificación	Hacer	Verificar	Analizar
<i>Cuatro Perspectivas</i>	Comunidad y Ambiente (Cliente)				
	Perspectiva Financiera				
	Procesos Internos				
	Aprendizaje y Crecimiento				

Fuente: Registro de campo, 2015

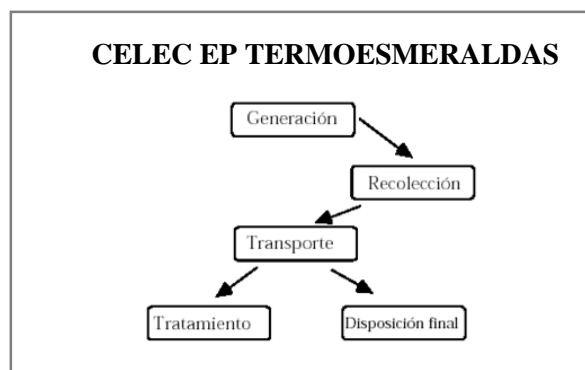
2.3 RESULTADOS

2.3.1 Modelo en la gestión de residuos sólidos

El instructivo de manejo y disposición final de residuos sólidos industriales es aplicado para las distintas centrales que componen la CELEC EP TERMOESMERALDAS en la zona de Esmeraldas, las cuales son:

- Central Térmica Esmeraldas I 125 Mw.
- Central Térmica Esmeraldas II 84 Mw.
- Central Térmica La Propicia 6.4 Mw.

Ilustración 3 Esquema general de gestión de los residuos sólidos



Fuente: CELEC EP TERMOESMERALDAS, 2015

- Generación de residuos

El esquema general de gestión de los residuos sólidos inicia desde la generación de los mismos, esto se produce en todas las áreas en el momento que los insumos de entrada son procesados para una actividad específica, obteniendo los productos para el uso en el proceso de producción de energía, los desechos contaminados y residuos que se generan

en este proceso son: tanques y textiles contaminados con hidrocarburos, aerosoles, hollín, lodos de incombustos y escorias de la caldera, también se encuentran cartón, chatarra, armazones y lámparas fluorescentes.

- Almacenamiento en área de trabajo

Los residuos generados son almacenados en lugares designados de cada una de las áreas de trabajo y periódicamente son trasladados al área de almacenamiento temporal. Durante las fechas aprobadas de mantenimiento se realiza los llamados lavados de caldera época en cual se genera la mayor cantidad de lodos e incombustos los cuales son tratados para separar el combustible del hollín son colocados en sacos para luego ser trasladados al área de almacenamiento.

- Recolección

Los residuos comunes generados en la unidad son recolectados por personal de una contratista privada que debe estar calificada por el municipio de Esmeraldas, los puntos de recolección están ubicados cerca de las entradas de las diferentes áreas y en las veredas del área industrial, los residuos son depositados en contenedores que los clasifican según sus características: papel, plásticos, vidrios, la frecuencia de recolección es diaria.

Es importante resaltar que todo el personal y las áreas generadoras de residuos tienen relación directa con el sistema de recolección y transporte interno de los residuos sólidos.

Los residuos peligrosos deben ser manejados con suma protección de manera que no afecte a la salud de los trabajadores ni se perjudique al ambiente, siguiendo las normas técnicas y de seguridad.

Los residuos sólidos peligrosos generados en las áreas trabajo son recogidos por el personal a cargo del manejo de los mismo y llevados a la zona de almacenamiento temporal, en el caso de los residuos semisólidos contaminados son previamente llevados a la zona de tratamiento donde son separados de la parte líquida.

El personal encargado del manejo de residuos peligrosos debe contar con los equipos de protección personal y materiales necesarios para el desarrollo de la actividad

- Transporte

El transporte interno se realiza mediante montacargas, camionetas de la empresa o arrastre manual de los contenedores, para esta última se debe delegar un responsable de transportar los residuos que se generen en cada una de las áreas de producción.

- Disposición final

La disposición final de los residuos sólidos industriales, tiene algunas alternativas entre ellas el traslado de los residuos a cargo de una empresa calificada por el Ministerio del Ambiente, como:

Incineración de residuos peligrosos como sales de la piscina de neutralización, wypes, lienzos, guantes contaminados con hidrocarburos o cenizas.

Almacenamiento temporal interno de la empresa de ciertos residuos como los hospitalarios, algunos tóxicos como tonner, peligrosos como fluorescentes, baterías, entre otros.

2.3.2 Resultados de las entrevistas

El objetivo de las entrevistas fue levantar información sobre el manejo y gestión de los residuos sólidos dentro de la Central Térmica Esmeraldas I, para determinar cuáles podrían ser las alternativas a mejorar de acuerdo a las secciones de preguntas.

Las entrevistas realizadas al personal del departamento ambiental y a funcionarios con experiencia en la gestión de residuos sólidos, arrojó los siguientes puntos a mejorar:

Sección Empresa – Ambiente

En esta sección de las entrevistas se obtuvo información referente al cumplimiento legal y periodos de mayor generación de residuos sólidos industriales, se determinaron las observaciones expresadas en la tabla 3.

Tabla 3 Entrevistas sección empresa - ambiente

	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
EMPRESA - AMBIENTE	¿La políticas ambientales que la empresa maneja, se ajusta a la realidad actual de la organización?	Si se ajusta se (en los ámbitos de compensación social y cumplimiento del plan de manejo ambiental).	
	¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la legislación ambiental en referencia a la gestión de residuos sólidos? según los criterio	Según la GPR se cumple am 100% (se recolecta y se entrega a un gestor calificado). Se cumple con el manual, licencias, auditorias anuales y los procedimientos que la empresa maneja. Existen diferencias en el manejo de residuos sólidos	Mayor concentración en la concientización y comprensión de la gestión adecuada de los residuos sólidos
	Conoce, ¿Cuáles son las temporadas de mayor producción de residuos sólidos?	Existen dos al año en tiempo de 6 meses cada una (marzo-abril y septiembre-octubre), puede durar entre 15 días un mes	

Fuente: Registro de campo, 2015

- Es necesario mayor concentración en concientización y comprensión de la gestión adecuada de los residuos sólidos como capacitación, charlas, mejorar cultura del personal en temas ambientales.

Sección Personal

En la sección personal de las entrevistas realizadas se obtuvo información referente al personal que desempeña trabajos en GRS y su seguridad, se determinaron observaciones expresadas en la tabla 4.

Tabla 4 Entrevistas sección personal

	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
PERSONAL	¿Qué cantidad de personal existe para el manejo de los residuos sólidos de la empresa?	Se ocupa al personal de Seguridad Industrial, pero personal para el área ambiental solo se contratan eventualmente en el tiempo de paradas de planta	Deben considerar tener un personal fijo para el manejo de los residuos sólidos, por la disponibilidad de tiempo para esta gestión
	¿A estos trabajadores se les dota de equipos de protección personal?	Si y esta a cargo del departamento de Seguridad Industrial	
	¿Cuáles son los equipos de protección personal que la empresa les da a los trabajadores, para su seguridad?	cascos, guantes, trajes impermeables, botas, mascarillas, gafas; pero es responsabilidad de cada uno	Mayor control y en caso de insistir sancionar o eliminar contrato con esa persona
	¿Existe personal que este encargado del control operacional (Supervisor) en cuanto a la gestión e residuos, para que se lleve de la mejor manera?	Si en este caso es el Ing. Javier Sosa especialista de la Jefatura de Gestión Social y Ambiental	Falta personal que colabore con las actividades de control, ya que el Ing. Sosa tiene muchas actividades a su cargo

Fuente: Registro de campo, 2015

- Considerar tener un personal fijo para el manejo de los residuos sólidos, por la disponibilidad de tiempo para esta gestión.
- Mayor control y en el uso de equipos de protección personal y aplicar el reglamento interno en caso de ser recurrente.
- Falta personal que colabore con las actividades de control en la gestión de residuos sólidos, ya que el supervisor tiene muchas actividades a su cargo.

Sección Clasificación

En la sección clasificación de las entrevistas se obtuvo información referente a la organización interna y el control de los residuos sólidos, se logró determinar las siguientes observaciones expresadas en la tabla 5

Tabla 5 Entrevistas sección clasificación

	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN	¿Existe clasificación de los residuos desde su generación en los procesos de operación y mantenimiento?	Existen en las distintas áreas de la empresa tachos contenedores para los residuos	A pesar de la capacitación al personal antes de cumplir una función, es necesario concientizar en los temas de clasificación, reúso y manipulación de los residuos sólidos
	¿Cómo se está realizando la clasificación de los residuos sólidos?	Por medio de los tachos o recipientes etiquetados y su colorimetría	Organización y Conciencia
	¿Existe un listado de los residuos sólidos que se generan en los procesos de producción y mantenimiento?	Hay un modelo para presentar una ficha de residuos generados según los procedimientos de la empresa	Énfasis en la exigencia del uso constante de las fichas para mayor control

Fuente: Registro de campo, 2015

- A pesar de que se capacita al personal antes de cumplir una función, se ve necesario de capacitar eventualmente al personal para concientizar en los temas de clasificación, reutilización y manipulación de los residuos sólidos.
- Organización y Conciencia.
- Énfasis en la exigencia del uso constante de las fichas para mayor control.

Sección Almacenamiento

En la sección almacenamiento de las entrevistas se obtuvo información referente a lugares, tiempo y compatibilidad de los residuos sólidos, se logró determinar la observación expresada en la tabla 6.

Tabla 6 Entrevistas sección almacenamiento

	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
ALMACENAMIENTO	En cuanto al almacenamiento de los residuos sólidos generados en los procesos de generación y mantenimiento ¿dónde los acopia y por cuánto tiempo?	Las áreas de generación deben transportar los residuos a la bodega de almacenamiento de los residuos y esto está relacionado con la cantidad de producto generado para poder pedir al gestor calificado realice la disposición final de los residuos	En los residuos sólidos comunes se realiza la recolección diaria, pero en los peligrosos se realiza dependiendo la cantidad de residuos y no por lo que la ley estipula o los procedimientos que la empresa debe seguir en cuanto a la parte ambiental. contratación integral de un gestor calificado para los residuos sólidos peligrosos
	¿Existe el debido almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos según su incompatibilidad con otros productos?	Se realiza la separación de los sólidos con los líquidos para evitar la reacción de algún producto e contacto con otro que contenga hidrocarburo	

Fuente: Registro de campo, 2015

- En los residuos sólidos comunes, se realiza el desalojo diario, más en los residuos peligrosos se realiza dependiendo la cantidad y no por lo que determina la ley o los procedimientos definidos por la empresa en cuanto a la parte ambiental.

Sección Transporte y Disposición Final

En la sección transporte y disposición final de las entrevistas se obtuvo información referente al transporte interno de los residuos sólidos y datos de las empresas que realizaron la disposición final en el periodo evaluado, se logró determinar la observación expresada en la tabla 7.

Tabla 7 Entrevistas sección transporte y disposición final

	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL	¿De qué manera se realiza el transporte de los residuos generados dentro de la empresa?	Los departamentos que generan residuos deben presentar la ficha y conducir los residuos a la zona de almacenamiento para al área ambiental se acupe de su tratamiento y posterior disposición final	Debe trabajarse en la responsabilidad del personal de cada área para que se encarguen y responsabilicen de llevar sus residuos sólidos al área de almacenamiento
	¿Qué empresa se encarga del transporte y disposición final de los residuos sólidos de los procesos de generación y mantenimiento?	Actualmente se está encargando la empresa Armas - Cabrera, pero antiguamente lo hacía Hokjin e Incinerex por medio de Pro Ambiente, también se ocupaba a la empresa transportista Gadere	

Fuente: Registro de campo, 2015

- Debe trabajarse en el compromiso del personal de cada área, para que se responsabilicen de coordinar la gestión de sus residuos sólidos al área de almacenamiento temporal.

Sección Buenas Prácticas Ambientales

En esta sección se obtuvo información referente a la ejecución de buenas prácticas ambientales y sus proyecciones de mejora en la empresa, se logró determinar la observación expresada en la tabla 8.

Tabla 8 Entrevistas sección buenas prácticas ambientales

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿La empresa ha ejecutado buenas prácticas ambientales referentes a la gestión de residuos sólidos dentro de las instalaciones? ¿Cuáles son?	capacitaciones al personal, cumplir con la documentación, seguir los procedimientos ambientales de la empresa, reutilización de algunos residuos como papel.	Capacitar más en los temas de Responsabilidad y Conciencia Ambiental
¿Qué prácticas ambientales se podrían adoptar para mejorar el manejo de gestión de los residuos sólidos?	Segregación en la fuente, vinculación en cuanto a la concientización del manejo de los residuos, reducción, reúso y manipulación		

Fuente: Registro de campo, 2015

- Capacitar con mayor frecuencia en los temas de responsabilidad y conciencia ambiental.

2.3.3 Análisis de los resultados

- Existen diferencias en el manejo de los residuos sólidos in situ.
- El área de gestión ambiental no cuenta con personal que se encargue del manejo de los residuos peligrosos, deben prestar personal a seguridad industrial dentro de la empresa con disponibilidad limitada para el proceso.
- No hay conciencia y responsabilidad en algunos de los trabajadores para el uso constante de los equipos de protección personal para las diferentes actividades.
- Falta de conciencia de algunos de los trabajadores en la clasificación de los residuos de acuerdo a sus características (peligrosos, comunes, reciclables).
- No hay constancia en la entrega de las fichas de entrega de los residuos a gestión ambiental dentro de la empresa.
- Al no contar con personal para el manejo de los residuos sólidos cada área de producción debe gestionar como transportarlos, provocando problemas de sobrepasar el nivel de residuo en el tacho, mezcla y desorden en el área de almacenamiento.
- Existe problema de concientizar en la segregación de los residuos desde su generación.

En el último punto del diagnóstico, se obtuvieron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la gestión y manipulación de los residuos sólidos, expresadas en la tabla 9.

Tabla 9 Análisis FODA de la gestión de residuos sólidos

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Cumplen con la documentación pertinente	Registro de generación en la fuente
Cuenta con un lugar de almacenamiento temporal	Falta de personal operario en el área ambiental
Realizar clasificación en el área de almacenamiento	Falta de constancia en las capacitaciones para el manejo de los residuos sólidos
Cumple con la disposición final	Organización en el transporte dentro de las instalaciones por las distintas áreas de producción
Cumple con la clasificación por colorimetría por áreas de trabajo	Cuenta con un almacenamiento temporal compartido con la Central Termica Esmeraldas II
Cuenta con la señalética adecuada para el transporte dentro de la empresa y en el área de almacenamiento	
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Pierde el proceso de segregación en el botadero Municipal	Vinculación con empresas encargadas al reciclaje
La empresa encargada para la disposición final de los residuos peligrosos no cumple con el contrato	Aplicación de nuevas ordenanzas Municipales
Problemas en el transporte de los residuos sólidos peligrosos	Mejor disposición de los residuos comunes a un relleno sanitario
Condiciones climáticas	Emprendimiento de proyectos de reciclaje con la comunidad

Fuente: Registro de campo, 2015

2.3.4 Cumplimiento de la gestión de residuos sólidos

Para conocer sobre el cumplimiento de la gestión de los residuos se debe conocer sobre la generación de los mismo, para ello es necesario revisar el cuadro 1.

Cuadro 1 Generación de los residuos sólidos industriales 2014

GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES (GRS) 2014						
MES	GENERACIÓN MENSUAL (Kg)	GENERACIÓN ACUMULADA (Kg)	PORCENTAJE GENERACION MENSUAL(%)	PROMEDIO GRS PORCENTUAL	PROMEDIO (Kg)	INCREMENTO GRS
DIC 2013		61.509,50				
ENE	333,60	61.843,10	0,65	0,81	417,31	14,56
FEB	196,40	62.039,50	0,38			
MAR	170,65	62.210,15	0,33			
ABR	152,90	62.363,05	0,30			
MAY	1.233,00	63.596,05	2,40			
JUN	31.135,30	94.731,35	60,54	15,37	7.906,73	3,89
JUL	491,60	95.222,95	0,96			
AGO	-	95.222,95	-			
SEP	-	95.222,95	-			
OCT	13.836,10	109.059,05	26,90	11,48	5.905,13	
NOV	-	109.059,05	-			
DIC	3.879,30	112.938,35	7,54			
TOTAL	51.428,85		100,00			

Fuente: CELEC EP TERMOESMERALDAS, 2015

En el cuadro 1 se puede observar que la generación de residuos sólidos desde diciembre del 2013 hasta diciembre 2014 tuvo un valor total de 51.428,85 Kg de residuos sólidos, se debe resaltar que desde el mes de junio hasta septiembre se produce un incremento del 14,56 % en la generación de residuos sólidos pero a la vez se mantiene un incremento bajo de 3,89 % en los cuatro meses restantes.

Los residuos sólidos peligrosos son dispuestos por una empresa certificada con la respectiva licencia.

Tabla 10 Disposición final de residuos sólidos peligrosos de la CTE I

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS 2012 - 2015						
MES	2012	2013	2014	2015	RESIDUOS	TIPO DE RESIDUO
ENE						
FEB		X			Lodos de incombustos y escorias	R. Peligrosos
MAR				X	Incombustos, textiles contaminados, lámparas fluorescentes, focos ahorradores, tonners, materiales tóxicos, cenizas volantes	R. Peligrosos, contaminados y tóxicos
ABR		X			Lodos y escorias de incombustos	R. Peligrosos
MAY		X			Lana mineral, wypes, textiles contaminados, tonners, lámparas fluorescentes	R. Contaminados y tóxicos
JUN						
JUL	X				Lodos de incombustos	R. Peligrosos
AGO						
SEP						
OCT						
NOV	X				Tonners, recipientes metálicos y plásticos, textiles	R. Metálicos y tóxicos
DIC	X				Lodos de incombustos	R. Peligrosos

Fuente: Registro de campo, 2015

La tabla 10 expresa la periodicidad con la que se realiza la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, no es constante, cabe recalcar que en el mismo mes se pueden hacer de dos a tres salidas por mes, pero no está fuera de los lineamientos ambientales legales del Ecuador. Además, se evidencia que en el año 2014 no se realizó la disposición de los residuos lo que provoca un incumplimiento en este año por la falta de un gestor calificado para dicha actividad.

En la determinación del nivel de cumplimiento que alcanza el sistema de gestión de residuos sólidos, se obtuvo como segundo punto que:

- La auditoría Ambiental de cumplimiento realizada en el año 2011, presenta como resultados de la investigación que el manejo de los residuos sólidos comunes es realizado por un contratista que se encarga de la recolección y evacuación, pero en

este estudio se encontró sacos llenos de residuos sólidos sobre el suelo cerca al área de bodega de los residuos peligrosos.

- Los residuos del dispensario médico, se disponen en canecas con alcohol junto con los residuos comunes, esta técnica está enmarcada en los métodos recomendados por el ministerio de salud, pero este procedimiento es muy antiguo, por lo que el resultado de la auditoria recomienda utilizar algún método actual y más seguro para la disposición de dichos residuos.
- La Auditoría Ambiental de Cumplimiento realizada en el año 2012, presento no conformidades por la presencia de residuos sólidos comunes almacenados de forma inapropiada, destacando tanques vacíos ubicados en diferentes áreas de la Central Térmica Esmeraldas a la intemperie; debido a esta problemática se recomendó retirar todos los tanques y reubicarlos en la bodega de residuos sólidos y gestionar su entrega con el proveedor o con un gestor ambiental calificado; también menciono que la empresa deberá capacitar a los empleados sobre la correcta disposición de residuos sólidos.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos, la no conformidad fue no tener un registro de caducidad del listado de productos químicos en stock, que se encuentran en la unidad de Control Químico.

- En la Auditoria de Cumplimiento realizada en el 2013, no se tuvo evidencia del cumplimiento del inventario de materias primas con la fecha de caducidad, esto podría afectar en el aumento de la generación de residuos sólidos peligrosos, lo que conllevaría a un mayor gasto económico en realizar la gestión de los mismos.

Como segundo punto se obtuvieron las falencias en la gestión de los residuos sólidos en el área de producción de la empresa, en este recorrido se encontraron problemas que están

relacionados con la responsabilidad y conciencia del personal, los que podemos observar en la tabla 11.

Para elaborar el listado de falencias en la gestión de residuos sólidos en la producción de energía de la Central Térmica Esmeraldas I, se clasificó la información resultado de las entrevistas, a cada falencia identificada se le asignó un color el mismo que fue utilizado para realizar la matriz de Vester, este listado se complementó con las observaciones encontradas en los recorridos por las instalaciones.

Tabla 11 Falencias en la GRS en la producción de energía de la CTE I

ORD.	FALENCIAS
1	Incumplimiento en la utilización constante de equipo de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos
2	Desorden en el almacenamiento de los residuos peligrosos por las distintas áreas
3	Incumplimiento de las condiciones necesarias para almacenar los residuos metálicos (chatarra)
4	Inadecuada clasificación de los residuos desde la fuente, por las áreas de mantenimiento y operación
5	Problemas de coordinación administrativa por la falta de la contratación oportuna de una empresa gestora ambientalmente calificada para la disposición de ciertos residuos considerados propiedad de la empresa
6	Falta de personal operario en el área ambiental para el manejo los residuos solidos
7	Inadecuado orden y clasificación de los datos de generación de los residuos solido industriales

Fuente: Registro de campo, 2015

PROBLEMAS								TOTAL ACTIVOS
Incumplimiento en la utilización constante de equipos de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos		0	0	1	0	1	0	2
Desorden en el almacenamiento de los residuos peligrosos por las distintas áreas	1		3	3	4	3	1	15
Incumplimiento de las condiciones necesarias para almacenar los residuos metálicos (chatarra)	0	2		2	4	0	0	8
Inadecuada clasificación de los residuos desde la fuente, por las áreas de mantenimiento y operación	3	4	0		0	1	0	8
Problemas de coordinación administrativa en la disposición de ciertos residuos	0	0	0	0		0	0	0
Falta de personal operario en el área ambiental para el manejo de los residuos sólidos	0	0	0	0	0		0	0
Inadecuado orden y clasificación de los datos de generación de los residuos sólidos industriales	1	1	1	0	2	1		6
TOTAL PASIVOS	5	7	4	6	10	6	1	

Cuadro 2 Matriz de Vester

Fuente: Registro de campo, 2015

Para dar valoración en el cuadro 2, se considera el siguiente aspecto: en que modifica o altera este fallo a otro; en este caso en que afecta cada uno de los problemas distinguidos por colores en la parte superior de la tabla, a cada uno de los problemas expresados a la izquierda de la misma.

FALENCIAS	TOTAL ACTIVOS	TOTAL PASIVOS
1	2	5
2	15	7
3	8	4
4	8	6
5	0	10
6	0	6
7	6	1
P Min	0	1
P Max	15	10
PUNTO MEDIO	7,5	5,5

Cuadro 3 Cálculos de falencias metodología de Vester

Fuente: Registro de campo, 2015

En el cuadro 3. Se determinaron los puntos activos de menor y mayor valor, con estos puntos se determinó mediante cálculos matemáticos los puntos medios; el mismo procedimiento se realizó con los pasivos.

Luego que a cada problema se le da la valoración en relación a otro, se procede a graficar los datos (grafico 1), teniendo a el total de activos como (x) y al total de pasivos como (y), con estos datos se obtiene los promedios para obtener el siguiente gráfico.

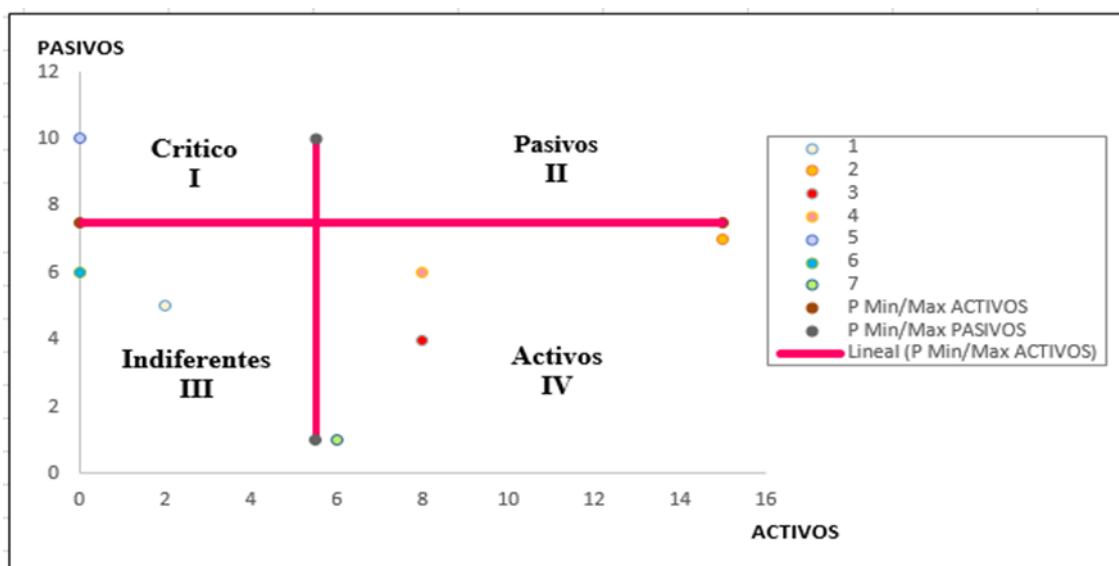


Gráfico 1 Total de activos y pasivos de las falencias en la gestión de residuos sólidos

Fuente: Registro de campo, 2015

En el grafico 1, se identificó la clasificación de las falencias descritos en la Matriz de Vester en cuatro criterios que ayudaron a identificar las causas de los problemas y sus consecuencias en la gestión de residuos sólidos industriales en la Central Térmica Esmeraldas I.

Se presentan a continuación la clasificación por criterios con su valoración según los ejes (x, y), tomando algunas definiciones de Espinosa (2013)

Tabla 12 Cuadrante I - problema critico

VALORACIÓN	PROBLEMA CRÍTICO
10	Problemas de coordinación administrativa por la falta de contratación oportuna de una empresa gestora ambiental calificada para la disposición de residuos sólidos considerados peligrosos
2	Incumplimiento en la utilización constante de equipo de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos

Fuente: Registro de campo, 2015

- Problemas críticos son aquellos que tienen un total activo alto y un total pasivo alto y representan el problema (normalmente es uno) que es causa apreciable de otros y que es causado por los demás (tabla 12) (Espinosa, 2013, p.69).

Tabla 13 Cuadrante II - problema pasivo

VALORACIÓN	PROBLEMA PASIVO
15	Desorden en el almacenamiento de los residuos peligrosos por las distintas áreas
10	Problemas de coordinación administrativa por la falta de contratación oportuna de una empresa gestora ambiental calificada para la disposición de residuos sólidos considerados peligrosos
8	Incumplimiento de las condiciones necesarias para almacenar los residuos metálicos (chatarra)
8	Inadecuada clasificación de los residuos desde la fuente, por las áreas de mantenimiento y operación
6	Inadecuado orden y clasificación de los datos de generación de los residuos solido industriales

Fuente: Registro de campo, 2015

- Problemas pasivos son aquellos que tienen un total activo bajo y un pasivo bajo, representan problemas que no influyen de manera importante sobre otros, pero que son causados por la mayoría de los demás (tabla 13) (Espinosa, 2013, p. 70).

Tabla 14 Cuadrante III - problema indiferente

VALORACIÓN	PROBLEMA INDIFERENTE
6	Falta de personal operario en el área ambiental para el manejo los residuos solidos
2	Incumplimiento en la utilización constante de equipo de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos

Fuente: Registro de campo, 2015

- Problemas indiferentes son aquellos que tienen un total activo bajo y un total pasivo bajo y representan problemas que no tienen ningún efecto de causalidad sobre el conjunto analizado y que tampoco son causados por ninguno de estos problemas (tabla 14) (Espinosa, 2013, p. 71).

Tabla 15 Cuadrante IV - problema activos

VALORACIÓN	PROBLEMA ACTIVOS
15	Desorden en el almacenamiento de los residuos peligrosos por las distintas áreas
8	Inadecuada clasificación de los residuos desde la fuente, por las áreas de mantenimiento y operación
8	Incumplimiento de las condiciones necesarias para almacenar los residuos metálicos (chatarra)
6	Inadecuado orden y clasificación de los datos de generación de los residuos solido industriales
6	Falta de personal operario en el área ambiental para el manejo los residuos solidos
2	Incumplimiento en la utilización constante de equipo de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos

Fuente: Registro de campo, 2015

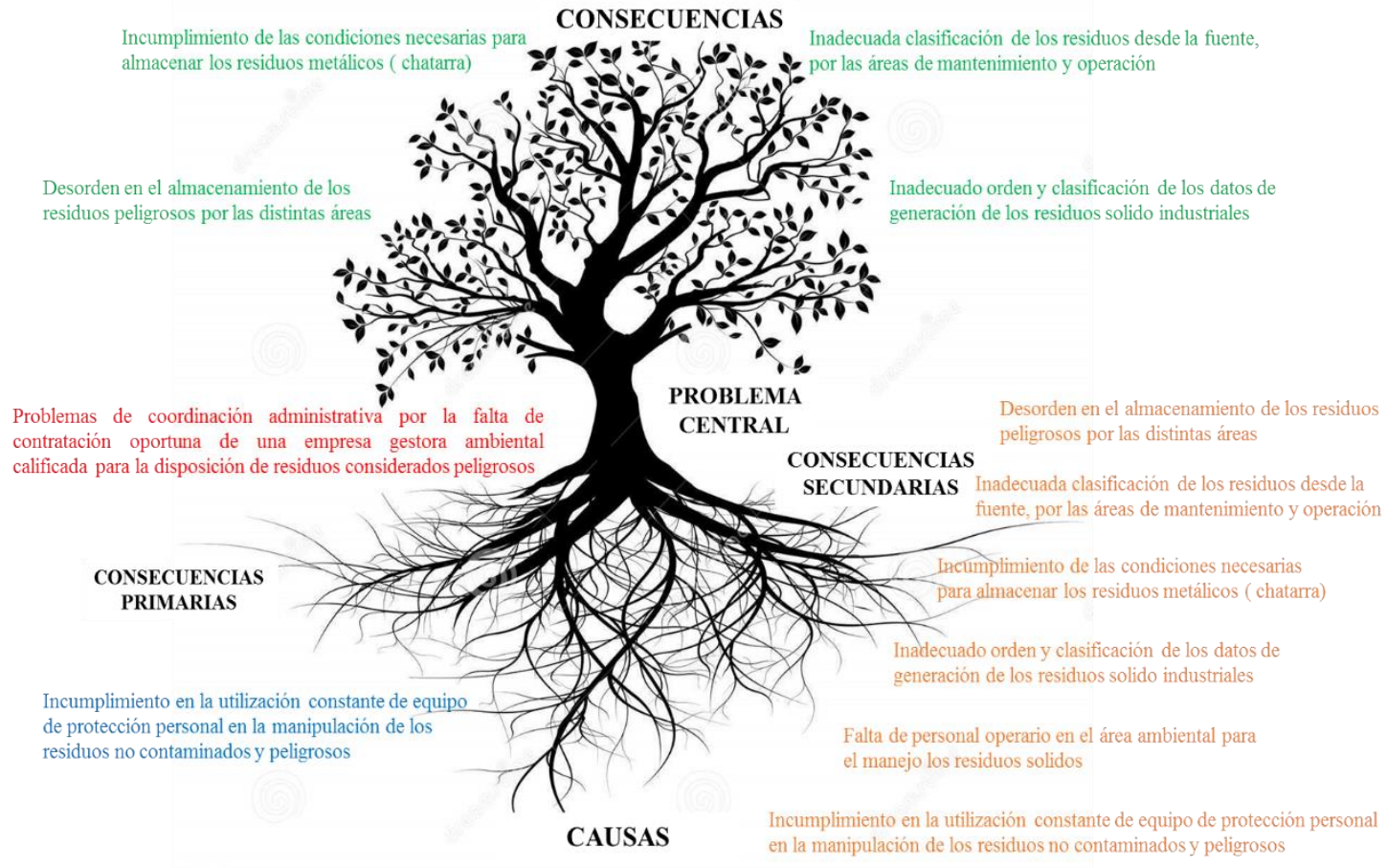
- Problemas activos son aquellos que tienen un total activo alto y un total pasivo bajo y representan los problemas que influyen mucho sobre los demás, pero que no son causados por otros” (*tabla 15*) (**Espinosa, 2013, p. 72**).

En función de los resultados que arrojó la Matriz de Vester y su posterior clasificación, se visualizarán los problemas en un árbol *ilustración 3* y así identificar cual es el problema central, cuáles son sus causas principales, secundarias y consecuencias.

El árbol está compuesto por el problema central el cual se tomó de los problemas críticos el que tenía mayor puntuación en los activos y pasivos, en este caso “Problemas de coordinación administrativa en la disposición de ciertos residuos considerados propiedad de la empresa” con valoración 10; los demás problemas críticos serán ubicados como causas primarias.

Como se observa en la *ilustración 3* los problemas activos están ubicados en las raíces del árbol como causas secundarias; mientras los problemas pasivos están formando las ramas del árbol como consecuencias (**Espinosa, 2013, p. 73**).

Ilustración 4 Árbol de problemas



Fuente: Registro de campo, 2015

2.3.5 Acciones de mejoramiento en el manejo de residuos sólidos

Al realizar la recopilación de información antes mencionada se obtuvieron los puntos a mejorar y se establecieron las soluciones para dichos problemas en el sistema de gestión de residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I.

Tabla 16 Problemas encontrados y posibles soluciones en la GRS

SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
Incumplimiento en la utilización constante de equipo de protección personal en la manipulación de los residuos no contaminados y peligrosos	Supervisión y sanción en la utilización de los equipos de protección personal según las actividades que se realicen en la gestión de los residuos sólidos
Desorden en el almacenamiento de los residuos peligrosos por las distintas áreas	Compromiso de las distintas áreas de producción en almacenar de forma adecuada los residuos en el área de almacenamiento y contratar personal en el área de gestión ambiental de la empresa
Incumplimiento de las condiciones necesarias para almacenar los residuos metálicos (chatarra)	Ampliar el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos considerados chatarras, tomando en cuenta las condiciones del medio, como (sol, lluvia, salinidad, humedad, etc.)
Inadecuada clasificación de los residuos desde la fuente, por las áreas de mantenimiento y operación	Realizar charlas constantes de concienciación en el manejo de los residuos sólidos. Sanciones a las distintas áreas cuando no realicen la gestión adecuada de los residuos
Problemas de coordinación administrativa en la disposición de ciertos residuos considerados propiedad de la empresa	Mayor compromiso en la gestión de los residuos sólidos para preservar el medio ambiente y asegurar la salud de los trabajadores y los sectores aledaños
Falta de personal operario en el área ambiental para el manejo los residuos sólidos	Contratación de personal para el manejo de los residuos sólidos dentro de la empresa y para otras actividades del área de gestión ambiental
Inadecuado orden y clasificación de los datos de generación de los residuos sólido industriales	Diseñar un mecanismo de recolección de datos, adicional a las fichas de generación por áreas de trabajo, para no perder información en el proceso.

Fuente: Registro de campo, 2015

2.4 DISCUSIÓN

La Central Térmica Esmeraldas I, cuenta con documentación necesaria para la gestión de los residuos sólidos, su PMA es positivo en cuanto a procedimientos, pero se encontró errores en su manejo por la falta de concientización de los trabajadores, continuidad de las capacitaciones y seguimiento en la verificación del proceso en cuanto a los residuos sólidos de la empresa, por la carencia de un supervisor operativo permanente en el área de gestión ambiental.

La empresa desea obtener la certificación ambiental ISO 14001, pero el no cumplimiento de la normativa vigente en uno de los parámetros de las emisiones, más la falta de personal operativo del área ambiental lo cual dificulta los trabajos de recolección, organización de los residuos sólidos, el cumplimiento parcial en el seguimiento y entrega de los registros de generación está afectando a la gestión y consecución de sus objetivos.

A pesar que en las auditorías de tres años anteriores se estableció que se deben solucionar el problema de los residuos que se encontraban fuera del área de almacenamiento de residuos peligrosos, esto ha sido solucionado solo en parte; el monitoreo y tiempo de prueba de la nueva Central Térmica Esmeraldas II está vigente y genera problemas de almacenamiento y organización de los residuos sólidos, como escombros, material metálico, maderas, entre otros.

La organización tiene como prioridad el bienestar de sus trabajadores, pero de cierta forma los problemas de coordinación administrativa por la falta de contratación oportuna de una empresa gestora para la disposición de residuos sólidos, provocan problemas de capacidad de almacenamiento en la Central Térmica Esmeraldas I.

Los periodos de mayor generación de residuos sólidos están en los meses en que se realizan las paradas por mantenimiento programado que son entre los meses de marzo-abril (parada menor) y septiembre-octubre (parada mayor); sin embargo, los datos de generación mes a mes pueden variar según la información obtenida en las entrevistas, porque son contabilizados tiempo después debido a que muchos de esos residuos entran a tratamiento para que pierdan la humedad excesiva para su embalaje y disposición final.

2.5 CONCLUSIONES

- La gestión de residuos sólidos en la Central Térmica Esmeraldas I, se está cumpliendo parcialmente, por la falta de supervisión debido a la ausencia de personal para el manejo de los residuos in situ, concienciación y cuidado ambiental.
- Existe contaminación visual en el área de almacenamiento metálico por la falta de infraestructura adecuada y desorden en la ubicación de estos materiales expuestos al medio.
- Los problemas de coordinación administrativa por la falta de contratación oportuna de una gestora ambiental calificada para la disposición de los residuos sólidos considerados peligrosos, son la base principal de las falencias encontradas en la gestión, seguido de la falta de conciencia ambiental en temas como: manejo de los residuos en los diferentes procesos y la necesidad de llevar sus equipos de protección personal en cada actividad.

2.6 RECOMENDACIONES

- La Central Térmica Esmeraldas I para mejorar el manejo de los residuos sólidos necesita la contratación de personal que apoye en el manejo de actividades como: transporte, tratamiento, clasificación en el área de almacenamiento, y debe ser capacitado y concientizado de tal manera que proteja su bienestar y el ambiente.
- El área de almacenamiento de los residuos metálicos debe ser ampliado y los residuos deben ser organizados para que no cause daños futuros al ambiente y a la salud humana por la proliferación de vectores abióticos.
- Planificar y gestionar con anticipación la contratación de un gestor ambiental calificado que permita realizar la disposición de los residuos sólidos considerados peligrosos, y mantener seguimiento en la contratación, para evitar problemas futuros en la gestión de los residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I; mediante charlas y capacitación periódica se debe mejorar la cultura y conciencia ambiental de los procesos involucrados en la generación de residuos.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. PROGRAMA ALTERNATIVO

El siguiente instrumento a seguir se generó, tras el estudio de la gestión de los residuos sólidos desde el conocimiento de su plan de manejo, seguido de técnicas como entrevistas, FODA, matriz de Vester, para obtener resultados necesarios para determinar los puntos a mejorar en la Central Térmica Esmeraldas I; estas mejoras son plasmadas en un programa del cual se conocerá en el siguiente literal.

3.2. PROGRAMMA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 17 muestra la metodología de mejora continua del Dr. William E. Deming (planificar, ejecutar, verificar, analizar) y la de Norton – Kaplan que utiliza cuatro perspectivas (aprendizaje, procesos internos, cliente, financiera) para clasificar de forma resumida los aspectos a mejorar en la gestión de residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I.

Tabla 17 Programa de mejora para la GRS

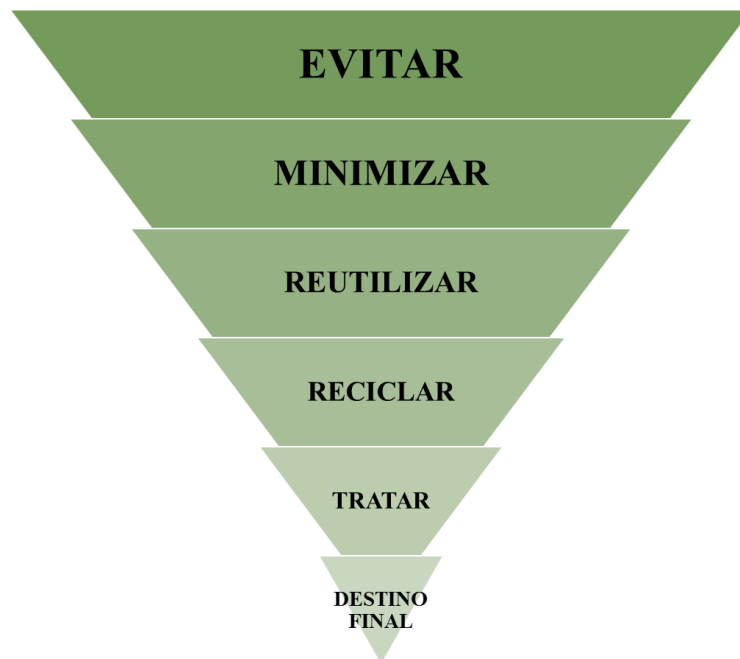
		CICLO DE MEJORA CONTINUA (PHVA)				
		PLANIFICAR	EJECUTAR	TIEMPO	VERIFICAR	ANALIZAR
PERSPECTIVA	COMUNIDAD Y AMBIENTE	Apoyo de los trabajadores y comunidades aledañas	Contratar servicios con personal de apoyo capacitado para desarrollar actividades industriales	4 veces al año	Mantener registro de las actividades y sus participantes	Verificar la eficacia de estas actividades para el seguimiento y planeación de nuevas acciones
			Asegurar la salud de los trabajadores y pobladores circundantes y el ambiente			
			Difundir actividades ambientales con las comunidades aledañas			
			Trabajar conjuntamente con la comunidad en campañas de recolección por ejemplo de pilas y baterías. Equipo electrónico. Focos ahorradores.			
	FINANCIERA	Minimizar la cantidad de residuos sólidos	Costear la mejra de los procesos	1 mes	Determinar cual es la reducción de costos en la mejora de los procesos	Verificar la continuidad del nivel de reducción determinada.
	PROCESOS INTERNOS	Mejorar y optimizar los procesos de la gestión de los residuos sólidos	Actualizar matriz de tipo de residuos por procesos y subprocesos en producción.	1 vez al año	Monitorear periódicamente para conocer la eficacia de estas acciones	Revisar si las actividades planteadas han mejorado, para poder invertir tiempo en conocimientos en los temas problema
			Ampliar la bodega de material metálico residual	2 meses	Medir las dimensiones de la nueva bodega y observar que no exista residuos metálicos en las afueras de la misma	
			Mantener actualizadas las matrices de AAS aspectos ambientales significativos, específicos	2 veces al año	Revisar periódicamente el estado de las matrices de aspectos ambientales	
			Diseñar un flujograma de la gestión de residuos sólidos	1 mes	Monitorear el seguimiento del flujo	
			Aplicar el conocimiento de las 5 Rs en los procesos			
			Contratar personal eventual para la gestión de residuos sólidos	4 veces al año	Elaborar una hoja de datos con los datos del personal, el tiempo y actividad que realice	
			Asegurar la eficacia y cumplimiento de la disposición final	3 veces al año	Mantener copia del registro de certificación ambiental de la entidad que este brindando el servicio de disposición final	
Incluir la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta su disposición final en los proyectos internos		Comprobar en los informes de entrega del proyecto terminado				
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Capacitar al personal, Desarrollar especialista internos, Concientizar en la gestión de los residuos sólidos, Aportar a la empresa en la mejora de sus procesos	Manejo de residuos sólidos peligrosos	3 meses	Confirmar la realización de las capacitaciones, Evaluar de conocimiento de los conceptos adquiridos, Comprobar el usos de los conocimientos en las distintas áreas de generación	Revisar el cumplimiento de las actividades y replantear si es necesario	
		Concientizar equipo de protección personal				
		Manejo de residuos sólidos clínicos				
		Manejo de residuos sólidos de laboratorio				
		Matrices de AAS aspectos ambientales significativos, específicos				
		Disposición final de los residuos con un gestor calificado				
		Manejo de residuos sólidos no contaminados				
		Organizar los residuos por área de trabajo				
		Clasificar los residuos en la generación				
		Buenas practicas ambientales				
3 Rs (recicla, reduce, reutiliza)						
Cuidado del medio ambiente						

Fuente: Registro de campo, 2015

3.3. METAS DEL PROGRAMA

El programa busca la mejora continua de los procesos en la gestión de los residuos sólidos de la Central Térmica Esmeraldas I, según lo estipulados en el acuerdo ministerial 061 en cuanto a la reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental en su registro oficial 316, implementando la guía de buenas prácticas ambientales, alcanzando la siguiente pirámide invertida:

Ilustración 5 *Pirámide invertida de producción más limpia*



Fuente: Modificado de (Guerra, 2008, p.83)

3.4. PERSPECTIVAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.4.1. Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

La responsabilidad del manejo de los residuos sólidos recae sobre la empresa, y para que esto ocurra los trabajadores de la misma deben tener conocimiento y conciencia ambiental, siendo necesario capacitar al personal para lograr mejorar en la gestión, se considera para este proceso tres meses de capacitación

Las capacitaciones deberán explicar claramente los conceptos básicos de la pirámide inversa de Guerra (2008, p.83) sobre producción más limpia, deberá motivar e incentivar al trabajador a participar e implementar lo aprendido en su jornada diaria.

Los objetivos y metas del programa de capacitación, son:

- Fortalecer el proceso de gestión de residuos sólidos industriales.
- Enseñar conceptos básicos de la pirámide invertida de producción más limpia.
- Reforzar y concientizar sobre el uso de equipos de protección personal.
- Explicar la importancia del cuidado del medio ambiente y el trabajo en equipo.

Para alcanzar estos objetivos y metas, se debe contratar a capacitadores con formación y experiencia en los temas mencionados en el programa de la gestión de residuos sólidos, garantizando el aprendizaje y conciencia de los trabajadores de la empresa en los siguientes temas:

Manejo de los residuos sólidos peligrosos

- Uso de equipos de protección personal.
- Manipulación y gestión de los residuos procedentes del departamento médico y del laboratorio.
- Manejo de matrices de aspectos ambientales significativos y específicos.
- Disposición final de los residuos y su gestor.

- Manejo de los residuos sólidos no contaminados
- Clasificación de los residuos sólidos.

Buenas prácticas ambientales / producción más limpia

- “5 Rs (repensar, reducir, reutilizar, reciclar, renovar)”. (**Ecologiahoy, 2013, p.1**).
- Protección del medio ambiente.

La verificación de esta perspectiva se realizara mediante:

- Confirmación de las capacitaciones.
- Evaluación de los conceptos impartidos.
- Comprobación de uso de los conocimientos adquiridos.

En las distintas etapas del programa de mejora debe realizarse concientización sobre el beneficio de la segregación, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos; asegurando el siguiente principio “La basura separada no es basura” (**Gobernación de Jalisco, 2014, p.170**), por ende se optimiza la gestión de los residuos.

3.4.2. Perspectiva de procesos internos

Los procesos en la gestión de residuos sólidos deberán garantizar la integridad de los trabajadores y al mismo tiempo ser amigable con el medio ambiente; es por ello que se mencionarán las actividades que debería ejecutarse en el tiempo establecido en la tabla 17, entre ellos se considera:

- Actualización de matrices de los residuos por procesos y subprocesos de producción.
- Ampliación de la bodega de almacenaje de material metálico residual.
- Actualización de las matrices de aspectos ambientales, significativos y específicos.

- Diseño de un flujograma de los procesos de la gestión de los residuos sólidos.
- Aplicación de las 5 Rs (repensar, reducir, reutilizar, reciclar, renovar) en los procesos y en la empresa, en la medida posible.
- Contratación de personal eventualmente para el manejo de los residuos sólidos.
- Cumplimiento y eficacia de la disposición final.
- Inclusión de la gestión de los residuos sólidos desde la generación hasta su disposición final en los proyectos internos futuros.

Para garantizar el cumplimiento de la gestión de residuos sólidos en los procesos internos se debe realizar seguimientos de verificación de cada uno de los procesos

- Monitoreos periódicos para conocer la eficacia de las actividades de elaboración de las matrices de los tipos de residuos y la responsabilidad del transporte interno.
- Observación de las dimensiones del área, clasificación y organización de los residuos metálicos y que no exista material fuera del área.
- Revisión constantemente el estado de las matrices.
- Observación de los procedimientos y revisar la inclusión de las 5 Rs (repensar, reducir, reutilizar, reciclar, renovar) en los procesos posibles.
- Elaboración de fichas de contratación de personal donde se incluyan las actividades realizadas, tiempo y asistencias como puntos de importancia.
- Organización de copias de certificación de la entidad gestora de los residuos sólidos y las fichas de salida de la empresa, respaldada del informe de llegada al destino final.
- Verificación de los informes mensuales y los de entrega del proyecto terminado

En caso de no realizar alguna de las actividades se procede analizar los factores por el que se dé el incumplimiento, para así integrarla en la nueva planificación.

3.4.3. Perspectiva financiera

La mejora de los procesos internos en la gestión de los residuos sólidos, reduciría el volumen de residuos peligrosos minimizando el costo en la gestión y disposición final de los residuos sólidos en la valoración anual. Al realizar actividades con los trabajadores se mejoraría el ambiente dentro de la empresa, evaluando la disminución del costo en un periodo determinado por la organización.

Cuadro 4 Costeo de la propuesta alternativa

PLANIFICAR	EJECUTAR	COSTO USD	OBSERVACION
Capacitar al personal, Desarrollar especialista internos, Concientizar en la gestión de los residuos sólidos, Aportar a la empresa en la mejora de sus procesos	Manejo de residuos sólidos peligrosos		
	Concientizar uso equipo de protección personal	400	Talleres dictados por personal tecnico del proceso
	Manejo de residuos sólidos clínicos	400	Talleres dictados por personal tecnico del proceso
	Manejo de residuos sólidos de laboratorio	400	Talleres dictados por personal tecnico del proceso
	Matrices de AAS aspectos ambientales significativos, específicos	400	Talleres dictados por personal tecnico del proceso
	Disposición final de los residuos con un gestor calificado	No determinado	Valores dependen del contrato (volumen, tiempo, despacho)
	Manejo de residuos sólidos no contaminados		
	Organizar los residuos por área de trabajo	2.500,0	
	Clasificar los residuos en la generación	2.500,0	
	Buenas practicas ambientales		
	3 Rs (recicla, reduce, reutiliza)	2.000,00	Campaña interna
	Cuidado del medio ambiente	1.500,00	Talleres dictados por personal tecnico del proceso
Mejorar y optimizar los procesos de la gestión de los residuos sólidos	Actualizar matriz de tipo de residuos por procesos y subprocesos en producción.	5.000,0	
	Ampliar la bodega de material metálico residual	194.400,0	
	Mantener actualizadas las matrices de AAS aspectos ambientales significativos, específicos	5.000,0	Asesoría externa
	Diseñar un flujograma de la gestión de residuos sólidos	-	Personal interno del SGI
	Aplicar el conocimiento de las 5 Rs en los procesos	No determinado	Mejora continua en procesos
	Contratar personal eventual para la gestión de residuos sólidos	14.640,0	
	Asegurar la eficacia y cumplimiento de la disposición final	1.500,0	Control cumplimiento del contrato
Minimizar la cantidad de residuos sólidos	Incluir la gestión de los residuos solidos desde la generación hasta su disposición final en los proyectos internos	No determinado	
	Costear la mejora de los procesos	?	Se determina en funcion del tiempo de evaluación, comparando con valores establecidos como línea base, con los generados en un periodo establecido
Apoyo de los trabajadores y comunidades aledañas	Contratar servicios con personal de apoyo capacitado para desarrollar actividades industriales	14.640,0	
	Asegurar la salud de los trabajadores y pobladores circundantes y el ambiente	Presupuesto anual	Dispensario medico, medicina preventiva
	Difundir actividades ambientales con las comunidades aledañas	-	Videos informativos en dispensario medico
	Trabajar conjuntamente con la comunidad en campañas de recolección por ejemplo de pilas y baterías. Equipo electrónico. Focos ahorradores.	3.000,0	Trabajo conjunto con lideres comunitarios

Fuente: Jefatura programación y control de la producción, 2015

En el cuadro 4 se realizó un presupuesto estimado de las actividades propuestas para la mejora en la gestión de residuos sólidos de la Central Esmeraldas 1, es muy destacable que un buen número de acciones pueden ser ejecutadas por el personal técnico altamente calificado de CELEC EP TERMOESMERALDAS, optimizando recursos para la organización.

3.4.4. Perspectiva de comunidad y ambiente

Ambientalmente uno de los indicadores para medir el bienestar de la comunidad y la preservación del medio ambiente es la mejora en la gestión de residuos sólidos.

El apoyo de los trabajadores y comunidades aledañas es de gran aporte para la empresa y la mejora en la preservación del medio ambiente, desde los procesos de gestión hasta los trabajos de compensación realizado en el pueblo, para ello es necesario realizar actividades como:

- Contratación de personal apoyo capacitado y entrenado para realizar actividades industriales.
- Preservación de la salud de los trabajadores, pobladores de las comunidades aledañas y el ambiente.
- Difusión de actividades ambientales con las comunidades circundante a la empresa.
- Trabajo conjunto con las comunidades en campañas de recolección de residuos sólidos.

3.5. PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores deben participar en todas las fases del modelo fortaleciendo el trabajo en equipo. La participación de los trabajadores en el programa es importante para asegurar la salud física – ambiental, y la mejora en la gestión de los residuos sólidos.

Considerando que el personal de cualquier organización es la fuerza indispensable que impulsa el desarrollo y la consecución de los objetivos operativos y estratégicos es necesario, destacar y motivar su participación.

3.6. PROCEDIMIENTO EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

3.6.1. Clasificación, reciclaje y reutilización

Según el estudio se tiene que la empresa genera anualmente 51.428,85 Kg al año, están incluidos los residuos sólidos contaminados, peligrosos y comunes.

Los residuos deberán ser clasificados desde la fuente de generación, y ubicados en los recipientes adecuados para cada residuos según su característica, por último se realizará una clasificación en el área de almacenamiento según su compatibilidad y el tiempo de permanencia en el lugar.

Dentro del programa de clasificación de incluye el reciclaje y reutilización de material sólido, siendo fundamental el conocimiento de los trabajadores sobre estos temas. Se debe incluir que el objetivo de este programa es: Aprender a segregar los residuos, reutilizando el material en buen estado para otro proceso o actividad y lograr minimizar la cantidad de residuos y costos de compra de un producto a procesar.

3.6.2. Transporte interno de los residuos sólidos

El transporte de los residuos es una de las actividades más importante ya que el traslados de los residuos, debe hacerse con cuidado y siguiendo una ruta segura y optima, para evitar derrames y contaminación de zonas verdes dentro de la empresa.

El traslado de los residuos debe ser responsabilidad en las distintas áreas de generación, y depositar en la zona de almacenamiento en coordinación con el departamento ambiental.

3.6.3. Almacenamiento de los residuos sólidos

El área ambiental debe tener contar con personal que apoye en las actividades de clasificación en el almacenamiento temporal de los residuos. Cabe recalcar que estas áreas deben cumplir con los parámetros exigidos por la ley para los residuos y su característica.

3.6.4. Disposición final

La empresa deberá contar con uno o varios gestores calificados, según sea el caso, ya sea para los residuos sólidos no contaminados y los peligrosos, estos gestores deberán asegurar el estado del residuo y la salud del medio ambiente, además de contar con la seguridad necesaria para transportar materiales especiales.

Se debe registrar un informe de salida de los residuos de la empresa y la entidad gestora deberá reenviar un informe de llegada del mismo.

CAPITULO IV

4. REFERENCIAS

4.1. GLOSARIO

A continuación se mencionan algunos conceptos vinculados con la gestión de los residuos sólidos:

Residuo: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. (INEN, 2014, p.2).

Residuos Sólido: Es cualquier objeto o material resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. (Ecoeficiencia, 2014, p.4).

Residuos Sólidos Industriales: “Los residuos sólidos industriales corresponden a aquellos derivados de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuyo poseedor lo destina al abandono. Puede resultar sólido, semi - sólido” (Cartes, 2004, p.4).

Residuos Sólidos Peligrosos: “Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes,

embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio” (Ordaz, 2014, p.5).

Por su parte, **Sánchez & Castro (2007)** define a los “residuos peligrosos como materiales 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 residuos naturales” (p.31).

Sistema de Gestión Ambiental: se define como Un instrumento de carácter técnico dirigido a empresas u organizaciones que quieren alcanzar un alto nivel de protección al ambiente. El cual se construye a base de acciones y herramientas de gestión las cuales buscan conseguir la protección del medio ambiente. (Herrera, 2014, p.16).

La Gestión Ambiental según la corporación de Gestión en Recursos Naturales (2010) de Chile, “detalla como la administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida” (p.1).

Medio Ambiente: “La combinación de elementos cuyas complejas interrelaciones constituyen el marco, el entorno y las condiciones de vida del individuo y la sociedad, tal como son o tal como se perciben” (PROBIDES, 2001, p.9).

Aspecto Ambiental: “Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente” (Loustaunau, 2014, p.3).

Desempeño Ambiental: “Resultados medibles relacionados con el control de los Aspectos Ambientales de una Organización” (Loustaunau, 2014, p.3).

Impacto Ambiental: “La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” (Westman, 1985, p.57).

Objetivo Ambiental: “Fin de carácter ambiental y de mejora, que tiene su origen en la Política Ambiental y se relaciona con aspectos ambientales, está cuantificado siempre que sea posible” (Consejería de Salud, 2011, p.11).

Política Ambiental: “Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental como las ha expresado formalmente la alta dirección” (Herrera, 2014, p.18).

Gestión Integral de los Residuos: “Conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final” (AERIS, 2014, p.9).

Gestor Autorizado: “Aquella persona física o jurídica, pública, privada o de economía mixta, dedicada al manejo total o parcial de los residuos y que está inscrita en la base de datos del Ministerio de Salud” (AERIS, 2014, p.9).

Sector Estratégico: “Los Sectores Estratégicos son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social” (Ecuador Estratégico, 2012, p.1).

Matriz de Vester: “Fue desarrollada por el alemán Frederic Vester, como una técnica que facilita la identificación y determinación de las causas y consecuencias de una situación problemática” (Gomez, 2009, p.17).

Es una herramienta que permite medir la relación causa – efecto y organiza los problemas en línea de motricidad, es decir identifica cuales problemas son el resultado de una serie de procesos o procedimientos incorrectos (Efectos) y cuáles son dinámicos porque su estructura e importancia los posiciona como el lugar clave que genera efectos a otros departamentos, áreas o productos y por eso se identifican como problemas causales, de mayor relevancia o poderosos. **(Gomez, 2009, p.17).**

Cuadro de Mando Integral (CMI): de Kaplan y Norton, se define como una metodología, que ayuda a las organizaciones a transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, facilitando que los comportamientos de las personas clave de la organización y sus recursos se encuentren estratégicamente alineados. **(Baraybar, 2010, p.10).**

“El CMI proporciona un marco que permite describir y comunicar una estrategia de forma coherente y clara” **(Robert et al., 2001, p.12).**

Ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar): “es un proceso interactivo con el cual se busca una mejora del sistema o proceso a través de cada interacción. Se fundamenta en la realización de pequeños incrementos o mejoras en lugar de grandes rupturas” **(Parra, 2004, p.84).**

4.2. REFERENCIAS

AERIS. (2014). Manual para el Manejo de Residuos en el AIJS MA-14050.

Recuperado de

<http://www.fly2sanjose.com/media/documentos%20formulas%20manuales%20y%20boletines/218-MA-14050%20Manual%20para%20el%20manejo%20de%20residuos%20en%20el%20AIJS.pdf>.

Baraybar F. (2010). *Cuadro de Mando Integral Balanced Scorecard*. Madrid: ESIC Editorial.

Cartes O. (2004). *Curso de Residuos Sólidos Domésticos y Peligrosos al Interior de INH*.

Recuperado de

<http://www.inh.cl/home/documents/library/Apuntes%20Curso%20Residuos%20Peligrosos%20Prof.%20Oscar%20Cartes.pdf>

CELEC EP. (2011). Ubicación Termoesmeraldas.

Recuperado de

<https://www.celec.gob.ec/termoesmeraldas/index.php/news-feeds/34-joomla-spanish/10-centro-de-extensiones-joomla-spanish.html>

Consejería de Salud. (2011). *Objetivos, Metas y Programa de Gestión Ambiental*.

Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/ep-](http://www.juntadeandalucia.es/ep-hospitalponientealmeriagescion_ambiental/Procedimientos/PGA3%204.3)

[hospitalponientealmeriagescion_ambiental/Procedimientos/PGA3%204.3](http://www.juntadeandalucia.es/ep-hospitalponientealmeriagescion_ambiental/Procedimientos/PGA3%204.3)

.3.%20Objetivos,%20Metas%20y%20Programa%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental_rev%201.pdf.

División de Estudios Ambientales. (2014). Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante del Proyecto.

Recuperado de

<https://www.celec.gob.ec/termogasmachala/EIA/EIA%20Ciclo%20Combinado%20Termogas%20Machala.pdf>

Ecoeficiencia. (2014). *Valorización de Residuos – Conceptos Generales*.

Recuperado de

http://www.grupobancolombia.com/webcorporativa/proveedores/pdf/ValorizacionResiduos_Ecoeficiencia.pdf

Ecologiahoy. (2013). *Las 5 Rs de la Ecología*.

Recuperado de <http://www.ecologiahoy.com/las-5-rs-de-la-ecologia>

Ecuador Estratégico. (2012). *Sectores Estratégicos*.

Recuperado de <http://www.ecuadorestrategicoep.gob.ec/proyectos-estrategicos>.

EPA. (1998). *RCRA en Foco*.

Recuperado de <http://www.epa.gov/osw/inforesources/pubs/infocus/sp-prntg.pdf>

Espinoza N. (2013). *Identificación, Caracterización y Evaluación Ambiental de los Elementos que Generan el Conflicto Ambiental por Disposición de Residuos Sólidos en*

el Barrio Ciudadela Comfenalco de la Comuna 9 en la Ciudad de Ibagué – Tolima (Tesis Pregrado). Universidad de Tolima, Bogotá D.C.

Gaggero E., & Ordoñez M. (2015). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*.

Recuperado de

http://www.opds.gba.gov.ar/uploaded/File/residuos_03_10.pdf.

Gestión de Recursos Naturales. (2010). *Gestión Ambiental*.

Recuperado de <http://www.grn.cl/gestion-ambiental.html>.

Gobernación de Jalisco. (2014). *Propuesta de Programa para la Prevención y Gestión de Residuos Sólidos del Estado de Jalisco*.

Recuperado de

http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/gestionresiduos/pepgir_jalisco.pdf.

Gómez J. (2009). *Diagnóstico de Comunicación Organizacional de Pedro Gómez Y Cía*. (Tesis Pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.

Guerra, G. (2008). *Propuesta de Manejo adecuado de los Residuos sólidos en la Subcuencas de los Ríos Los Hules – Tinajones y Caño Quebrado* (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá.

Guzmán R. & Leyva P. (1996). Código de recursos naturales renovables y del ambiente y sus decretos reglamentarios. Tomo II.

Recuperado de

<https://books.google.com.ec/books?id=3Y0FboQrImkC&pg=PA432->

IA6&dq=C%3%B3digo+de+recursos+naturales+renovables+y+del+ambiente+y+sus+decretos+reglamentarios.+tomo+I.+bogota+colombia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjuiZKnrM_KAhVLSSYKHUSEAgoQ6AEIGzAA#v=onepage&q=C%3%B3digo%20de%20recursos%20naturales%20renovables%20y%20del%20ambiente%20y%20sus%20decretos%20reglamentarios.%20tomo%20I.%20bogota%20colombia&f=false

Herrera K. (2014). *Implementación del Sistema de Gestión Ambiental Conforme los Requerimientos de la Norma ISO 14001:2004 en la Empresa Propulsora S.A.* (Tesis Pregrado). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago, Cali.

INEN. (2014). *Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Requisitos.*

Recuperado de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>

ISO. (2014). *ISO 14000 – Environmental Management.*

Recuperado de <http://www.iso.org/iso/iso14000>.

Lacayo A., & López E. (2009). *Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos PIMAR para el Municipio de Diriamba* (Tesis Pregrado). Universidad Centroamérica, Managua, Nicaragua.

Loustaunau M. (2014). *Aspectos e Impactos Ambientales.*

Recuperado de <http://www.fing.edu.uy/iq/cursos/proyectoindustrial/A&IA.pdf>.

Martínez, J. (2005). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos – Fundamentos Tomo I.*

Recuperado de:

http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/centers/proj_activ/stp_projects/08-02.pdf

Marulanda O. (2010). *Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las Instituciones Educativas Ubicadas en el Corregimiento de Arabia Municipio de Pereira* (Tesis Pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Arabia.

Ordaz M. (2014). *Importancia de la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos.*

Recuperado de

http://www.ciiemad.ipn.mx/Eventos/Documents/pdf/30_Aniversario_CIIEMAD/06JUNIO2014/02_06JUNIO2014.pdf

Ministerio del Ambiente. (2015). Acuerdo Ministerial No. 061.

Recuperado de http://insigma.com.ec/wp-content/uploads/2015/03/23-04-2015_Acuerdo_Ministerial_061-.pdf

Parra I. (2004). *Los Modernos Alquimistas – Epistemología Corporativa y Gestión del Conocimiento.* Colombia, Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

PROBIDES. (2001). *Curso Internacional de Gestión Ambiental - Herramientas Para La Gestión Ambiental.*

Recuperado de <http://www.probides.org.uy/publica/dt/DT42.pdf>.

Registro Oficial N° 316. (2015). *Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*.

Recuperado de

<http://www.cip.org.ec/attachments/article/2749/AM%20061%20REFORMA%20LIBRO%20VI%20TULSMA.pdf>.

Registro Oficial N° 449. (2008). *Normativa Ecuatoriana*.

Recuperado de

https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/Constitucion_politica.pdf.

Rendón R. (2013). Evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa CELEC EP Termoesmeraldas (Tesis Pregrado). Universidad de Guayaquil.

Robert S., Kaplan R., & Norton D. (2001). *Cómo Utilizar el Cuadro de Mando Integral*. España: Centro de Libros PAPP, S. L. U. Grupo Planeta.

Rueda T. (2013). Propuesta de un Plan de Comunicación para Posicionar y Fortalecer la Imagen Empresarial de la Unidad de Negocios Termoesmeraldas (Tesis Pregrado). Universidad de las Américas.

Salas J. (2005). *Modelo de gestión integral de desechos sólidos industriales*.

Recuperado de file:///C:/Users/Alex/Downloads/Dialnet-

ModeloDeGestionIntegralDeDesechosSolidosIndustrial-4835735.pdf

Sánchez M., & Castro J. (2007). *Gestión y Minimización de Residuos*. España: Editorial Fundación Confemetal.

Tchobanoglous, G., Theissen, H., Eliassen, R. (Ed.). (1982). *Desechos sólidos – Principios de Ingeniería y Administración*. Venezuela: CEPIS/OPS.

Universidad San Carlos. (2011). *Guía de Instructor de Laboratorio Semana Ecología*.

Recuperado de dkgusac.files.wordpress.com/.../contaminacion-del-agua-por-desecho.

WESTMAN, Walter E. (1985). *Ecology, Impact Assessment, and Environmental planning*. John Wiley & Sons. New York.

ANEXOS

Tabla 18 Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos

CONTEXTUALIZACION DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE LA CENTRAL TERMICA ESMERALDAS I	
DIAGNOSTICO AMBIENTAL	
MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS	
GENERACIÓN	Lodos y escorias de incombustos, textiles contaminados, lámparas fluorescentes, focos ahorradores, tonners, materiales tóxicos, cenizas volantes, lienzos, guantes, tamos , paños y barreras absorbentes, baterías, aerosoles, hollín, asbesto, recipientes con barnices o pintura.
MANIPULACIÓN	Se realiza de la manipulación de residuos solidos peligrosos con los equipos de seguridad personal pertinente para la actividad, pero no es cumplido en su totalidad
SEPARACIÓN EN LA FUENTE	No se realiza la debida clasificación de los residuos solidos peligrosos y los no contaminados en las diferentes áreas de producción
ALMACENAMIENTO TEMPORAL	Cuenta con una infraestructura que cumple con la legislación ecuatoriana
DISPOSICION FINAL	En la actualidad se encarga la empresa ARMAS - CABRERA; pero en cuanto a los residuos solidos en el año 2014 no se realizo esta actividad por la falta de gestor ambiental calificado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Preguntas, respuestas y observaciones de la encuesta

EMPRESA - AMBIENTE	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿La políticas ambientales que la empresa maneja, se ajusta a la realidad actual de la organización?		
	¿Cuál es el nivel de cumplimiento de la legislación ambiental en referencia a la gestión de residuos sólidos? según los criterio		
	Conoce, ¿Cuáles son las temporadas de mayor producción de residuos sólidos?		
PERSONAL	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿Qué cantidad de personal existe para el manejo de los residuos sólidos de la empresa?		
	¿A estos trabajadores se les dota de equipos de protección personal?		
	¿Cuáles son los equipos de protección personal que la empresa les da a los trabajadores, para su seguridad?		
	¿Existe personal que este encargado del control operacional (Supervisor) en cuanto a la gestión e residuos, para que se lleve de la mejor manera?		
CLASIFICACIÓN	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿Existe clasificación de los residuos desde su generación en los procesos de operación y mantenimiento?		
	¿Cómo se está realizando la clasificación de los residuos sólidos?		
	¿Existe un listado de los residuos sólidos que se generan en los procesos de producción y mantenimiento?		
ALMACENAMIENTO	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	En cuanto al almacenamientos de los residuos sólidos generados en los procesos de generación y mantenimiento ¿dónde los acopia y por cuánto tiempo?		
	¿Existe el debido almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos según su incompatibilidad con otros productos?		
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿De qué manera se realiza el transporte de los residuos generados dentro de la empresa?		
	¿Qué empresa se encarga del transporte y disposición final de los residuos sólidos de los procesos de generación y mantenimiento?		
BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
	¿La empresa ha ejecutado buenas prácticas ambientales referentes a la gestión de residuos sólidos dentro de las instalaciones? ¿Cuáles son?		
	¿Qué prácticas ambientales se podrían adoptar para mejorar el manejo de gestión de los residuos sólidos?		

Fuente: Elaboración propia