

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES**

**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL  
ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE**

**PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE INGENIERO/A EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORES: MONTESDEOCA CRUZ DANIEL ALEJANDRO  
ULLOA RAMÍREZ JHAKELYN LIZBETH**

**DIRECTOR: ING. SANTIAGO SALAZAR**

**JULIO, 2020**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13  
Ibarra-Ecuador

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

**CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Ibarra, 28 julio del 2020

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE", de autoría del señor /ita Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth y Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro estudiante de la Carrera de INGENIERÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES el tribunal tutor CERTIFICAMOS que el/la autor/a o autores ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencia realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

MSc. Santiago Salazar  
DIRECTOR TRABAJO TITULACIÓN

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales éticos, humanistas y críticos comprometidos con el cambio social.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13  
Ibarra-Ecuador

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

**CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Ibarra, 28 julio del 2020

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: **"GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE"**, de autoría del señor /ita Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth y Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro estudiante de la Carrera de **INGENIERÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES** el tribunal tutor **CERTIFICAMOS** que el/la autor/a o autores ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencias realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

MSc. Eleonora Layana  
MIEMBRO TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 091-073-CLAAACES-2013-13  
Ibarra-Ecuador

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

**CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Ibarra, 28 julio del 2020

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: **"GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE"**, de autoría del señor /ta Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth y Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro estudiante de la Carrera de **INGENIERÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES** el tribunal tutor **CERTIFICAMOS** que el/la autor/a o autores ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencia realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

Ing. Jorge Granja

MIEMBRO TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TRITULACIÓN

Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003909056		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth		
DIRECCIÓN:	Azaya, Guayaquil 23-59 y Ambato		
EMAIL:	julloar@utn.edu.ec / jhakylizz@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 952556	TELÉFONO MÓVIL:	0996120256

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE
AUTOR (ES):	Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro
FECHA: DD/MM/AAAA	29/07/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Santiago Salazar MSc.

#### 2. CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 29 días del mes de julio de 2020

EL AUTOR:

[Firma]   
Nombre: Ulloa Ramírez Jhakelyn Lizbeth



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003597026		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro		
DIRECCIÓN:	Urb. Nuevo hogar Carlos Villacis 2-41		
EMAIL:	damontesdeocac@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0960208392

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE
AUTOR (ES):	Ulloa Ramirez Jhakelyn Lizbeth Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro
FECHA: DD/MM/AAAA	29/07/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Santiago Salazar MSc.

**2. CONSTANCIAS**

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

Ibarra, a los 28 días del mes de julio de 2020

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Montesdeoca Cruz Daniel Alejandro

## **AGRADECIMIENTO**

*Jehová, tu bondad no tiene límites, permitiéndonos sonreír en nuestros triunfos gracias a tu ayuda, cuando caemos y nos pones pruebas es para aprender de los errores y mejorar tanto en nuestra humanidad, como en otras actividades.*

*Gracias a nuestros padres: Francisco Ulloa y Alba Ramírez; Jorge Montesdeoca y Emérita Cruz, siendo nuestra motivación para cumplir los sueños y seguir adelante, por su confianza y apoyo para culminar los estudios en la carrera. Les agradecemos por cada oportunidad que nos dieron de emendar un error, la oportunidad de que cada mañana podamos empezar de nuevo, sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante este tiempo de educación superior, gracias a nuestros padres.*

*Agradecemos a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE por abrirnos sus puertas con el fin de formar profesionales capacitados para competir en la vida laboral.*

*A la empresa eléctrica Emelnorte por abrirnos las puertas de la institución y brindarnos la oportunidad de realizar nuestra tesis de grado, al Ing. Gustavo Yaselga MSc. responsable ambiental de la empresa, por la acogida y las facilidades prestadas para el desarrollo del presente trabajo.*

*Agradecemos de manera especial a nuestro director Ing. Santiago Salazar MSc. por habernos guiado en la elaboración de la tesis, compartiendo con nosotros sus conocimientos y experiencias y a nuestros tutores Ing. Eleonora Layana y Ing. Jorge Granja por habernos brindado un apoyo incondicional en el desarrollo profesional.*

**Jhakelyn Lizbeth Ulloa Ramírez**  
**Daniel Alejandro Montesdeoca Cruz**

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de tesis está dedicado a:*

*Mis padres Jorge Montesdeoca y Emérita Cruz por el apoyo, comprensión y confianza depositada en mí para culminar mis estudios de manera satisfactoria.*

*A mi hijo Thiago Alejandro quien desde su nacimiento ha sido el pilar fundamental en mi vida y principal motivo para lograr este objetivo.*

*A mi compañera de tesis y amiga Jhakelyn Ulloa quien ha sido un apoyo fundamental en mi vida universitaria y con quien con esfuerzo y mutua cooperación hemos logrado la meta propuesta.*

**Daniel Alejandro Montesdeoca Cruz**

## **DEDICATORIA**

*La presente investigación va dedica primeramente a Jehová, quien me supo guiar dándome las fuerzas para seguir adelante y no desmayar por los problemas que se presentaron en el transcurso de la realización de la tesis.*

*Y segundo va a mi familia, padres y hermano/a que por ellos soy la persona de ahora, me han formado mis valores, mi carácter, mi constancia para conseguir mis sueños. A mis padres que me enseñaron afrontar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni decaer en el intento, gracias por su amor, comprensión en los momentos más difíciles y por ayudarme con los recursos para culminar mis estudios. No solo estuvieron presentes desde el comienzo de esta etapa importante de mi vida, sino en todo momento buscando lo mejor para mí.*

*A mi compañero de tesis Daniel Montesdeoca, que conjuntamente nos propusimos desarrollar un proyecto con esfuerzo y dedicación hasta conseguir la meta.*

**Jhakelyn Lizbeth Ulloa Ramírez**

## INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Páginas
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Revisión de antecedentes o estado del arte.....	1
1.2. Problema de investigación y justificación.....	5
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2. Objetivo específico.....	6
1.4. Pregunta directriz de la investigación.....	6
<b>2. CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	7
2.1. Marco teórico referencial.....	7
2.1.1. Gestión integral de residuos .....	7
2.1.2. Manejo de residuos sólidos .....	7
2.1.3. Generador .....	8
2.1.4. Almacenamiento temporal .....	8
2.1.5. Disposición final .....	8
2.1.6. Contaminación del suelo .....	9
2.1.7. Contaminación del agua .....	9
2.1.8. Aparatos eléctricos y electrónicos.....	9
2.1.9. Residuos sólidos especiales medidores .....	10
2.1.10. Residuos sólidos especiales porcelana .....	10
2.1.11. Residuos sólidos especiales llanta.....	11
2.2. Marco legal.....	11
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador .....	11
2.2.2. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización	12
2.2.3. Código Orgánico del Ambiente.....	12
2.2.4. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. Acuerdo N° 0.61 .....	12
2.2.5. Acuerdo Ministerial N° 190 .....	13

2.2.6. Plan Nacional de Desarrollo.....	13
<b>3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
3.1. Descripción del área de estudio.....	14
3.2. Métodos.....	15
3.2.1. Etapa I. Caracterización de residuos sólidos especiales.....	15
3.2.2. Etapa II. Verificación del cumplimiento de la normativa legal .....	17
3.2.3. Etapa III. Propuesta de gestión integral de residuos sólidos especiales....	18
3.3. Materiales y equipos.....	19
<b>4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Caracterización de los residuos sólidos de la bodega general de Emelnorte.....	20
4.1.1. Residuos sólidos especiales generados por Emelnorte.....	21
4.2. Verificación del cumplimiento de la Normativa Legal Vigente.....	27
4.3. Propuesta de gestión integral para los residuos sólidos especiales en Emelnorte.....	32
4.3.1. Información general .....	32
4.3.2. Antecedentes .....	32
4.3.3. Justificación y alcance.....	33
4.3.4. Objetivos .....	34
4.3.5. Información específica .....	34
4.3.6. Gestión de recolección, transporte y almacenamiento .....	35
4.3.7. Alternativas de prevención y minimización.....	39
4.3.8. Seguimiento y evaluación del desempeño del programa .....	46
4.3.9. Cronograma de ejecución de acciones .....	47
4.3.10. Elaboración de una guía técnica.....	51
<b>5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>52</b>
5.1. Conclusiones.....	52
5.2. Recomendaciones.....	53
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Parámetros del Área de Concesión .....	15
<b>Tabla 2.</b> Materiales requeridos para el estudio.....	19
<b>Tabla 3.</b> Tipos de residuos sólidos generados por Emelnorte .....	20
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de los medidores del año 2015 al 2019 .....	22
<b>Tabla 5.</b> Caracterización de la porcelana del año 2015 al 2019 .....	23
<b>Tabla 6.</b> Caracterización de las llantas del año 2015 al 2019 .....	24
<b>Tabla 7.</b> Matriz de aprovechamiento y sus acciones estratégicas .....	25
<b>Tabla 8.</b> Cumplimiento de la Normativa Legal de Emelnorte .....	28
<b>Tabla 9.</b> Tipos de residuos sólidos generados por Emelnorte .....	35
<b>Tabla 10.</b> Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de llantas acumuladas .....	40
<b>Tabla 11.</b> Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de medidores acumulados.....	42
<b>Tabla 12.</b> Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de porcelana acumulada .....	44
<b>Tabla 13.</b> Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño.....	47
<b>Tabla 14.</b> Cronograma de ejecución de actividades medidores .....	48
<b>Tabla 15.</b> Cronograma de ejecución de actividades de la porcelana.....	49
<b>Tabla 16.</b> Cronograma de ejecución de actividades de la llanta .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de Concesión empresa Eléctrica Regional Norte S.A.....	14
<b>Figura 2.</b> Cumplimiento de las leyes ambientales vigentes dentro de la empresa Emelnorte .....	30

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES**  
**RENOVABLES**

**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES EN EL**  
**ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA EMELNORTE**

Anteproyecto de trabajo de titulación

Nombres de los estudiantes: Montesdeoca Daniel

Ulloa Jhakelyn

**RESUMEN**

Los residuos sólidos son considerados como el primer eslabón de la cadena de problemas ambientales, pero los residuos especiales son relegados por su composición, estructura y volumen. La investigación se basó en la falta de gestión de los residuos especiales generados en el área de concesión de Emelnorte, planteándose tres etapas: Etapa uno: caracterización de los residuos especiales, desde el año 2015 al 2019; esta etapa se divide en tres fases: Primera fase: encuestas dirigidas a encargados de las bodegas principales. Segunda fase: inventario peso/volumen de residuos especiales: medidores, porcelana y llantas; Medidores: el 2015, fue el año de mayor acumulación, porque empezó el cambio de medidores análogos a digitales, y en los cinco años se obtuvo un peso de 85 349 kg. La porcelana, el mayor peso fue registrado en el 2018, obteniendo en los cinco años un peso de 45 545 kg. Llantas: en los últimos cinco años se obtuvo un peso de 87,843,540 kg. Tercera fase: elaboración de matriz de aprovechamiento, consiguiendo con esta la acción estratégica más factible, es decir, la implementación de la gestión ambiental. Etapa dos: verificación del cumplimiento de la normativa legal vigente a través de una matriz de cumplimiento legal, detallando 11 cuerpos legales ubicados según la pirámide de Kelsen, desde la

Constitución de la República del Ecuador hasta Normas Técnicas, utilizando 36 artículos según las actividades de Emelnorte. Etapa tres: elaboración de una propuesta de gestión integral para los residuos especiales, y que estos sean reintroducidos al mercado con otro uso, obteniendo así, un beneficio legal, ambiental, social y económico, y, diseñando alternativas de entrega a organizaciones dedicadas al reciclaje y reutilización que cumplan con permisos ambientales, legales, y de producción. La propuesta es viable debido a que la política institucional refleja un compromiso ambiental.

**Palabras claves:** falta de gestión, acción estratégica, reintroducir, compromiso ambiental.

## ABSTRACT

Solid waste is considered the first link in the chain of environmental problems, but special waste is relegated due to its composition, structure and volume. The investigation was based on the lack of management of the special waste generated in the Emelnorte concession area, considering three stages: Stage one: characterization of the special waste, from 2015 to 2019; This stage is divided into three phases: First phase: surveys aimed at managers of the main warehouses. Second phase: inventory weight / volume of special waste: meters, porcelain and tires; Meters: 2015 was the year of greatest accumulation, because the change from analog to digital meters began, and in the five years a weight of 85 349 kg was obtained. Porcelain, the highest weight was recorded in 2018, obtaining in the five years a weight of 45,545 kg. Tires: in the last five years a weight of 87,843,540 kg was obtained. Third phase: elaboration of the exploitation matrix, achieving with this the most feasible strategic action, that is, the implementation of environmental management. Stage two: verification of compliance with current legal regulations through a legal compliance matrix, detailing 11 legal bodies located according to the Kelsen pyramid, from the Constitution of the Republic of Ecuador to Technical Standards, using 36 articles according to the activities of Emelnorte. Stage three: preparation of a comprehensive management proposal for special wastes, and that they be reintroduced to the market with another use, thus obtaining a legal, environmental, social and economic benefit, and designing delivery alternatives to organizations dedicated to recycling and reuse that comply with environmental, legal, and production permits. The proposal is viable because the institutional policy reflects an environmental commitment.

**Key words:** lack of management, strategic action, reintroduce, environmental commitment.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Revisión de antecedentes o estado del arte

Al inicio de la modernidad los residuos sólidos eran considerados de poca importancia, pero al comenzar con la revolución industrial la gente empezó a consumir y producir residuos a un ritmo acelerado y superior a la descomposición. Debido a la sobrevaloración de los productos por los malos manejos e irresponsabilidad, abriendo un campo donde nadie se hace responsable de la producción (Vesco, 2009). Los residuos son considerados como primer eslabón de la cadena problemática, empezando desde el consumismo sin preocuparse de la disposición final, el segundo eslabón es construido por las municipalidades al no implementar programas de manejo y gestión de residuos sólidos (Arboleda, 2015). La inexistencia de planes de manejo que se dieron al hacer las diferentes industrias alrededor del mundo y porque los municipios actúan según las urgencias, por lo que los temas de gestión de residuos sólidos quedan a un lado como en segundo plano (Campos y Soto, 2013).

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) define como residuos sólidos a todo producto generado en las actividades por acciones directas del hombre, difícil de restituir a los ciclos naturales en algunos casos (Fernández y Sánchez, 2007). En el caso de América Latina y El Caribe ha prevalecido el manejo de los residuos bajo el esquema de recolección y disposición final dejando de lado al aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos (Alejandrina y Joheni, 2014). La omisión del reciclaje implica la provisión diaria de residuos por millones de toneladas, una parte tarda miles de años en degradarse y otra afecta directamente a la salud de los seres vivos. El reciclaje, reutilización y reintroducciones al mercado ofrecen una solución a esta problemática, se estima el 87% de la basura se puede reducir aprovechando la disposición final correcta (Miguel y Tavares, 2014). Varios estudios proponen la ejecución de una ordenanza

para la gestión integral de residuos, donde se pretende dar un valor a los residuos y recuperar el valor material, económico, ambiental y evitar el inadecuado manejo (Rojas y Bogantes, 2018).

En los últimos años los países menos desarrollados han incrementado entre uno hasta un tres por ciento de acumulación de residuos sólidos, donde el volumen es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país (Moya, 2012). El manejo de los residuos es un desafío para las autoridades de estos países, especialmente por el incremento de producción, los costos para realizar una adecuada gestión y falta de organizaciones para una correcta disposición final. Una gestión permite realizar un análisis a los residuos con composiciones complejas, en un estudio de gestión de residuos del año 2005 al 2013, demostraron que pocos artículos científicos brindan información sobre este tema (Abarca, Maas y Hogland, 2015). Para enero y septiembre del 2013 se realizó la caracterización de residuos sólidos, se adquirieron varias estrategias no publicadas donde los resultados evidenciaron la necesidad de una clasificación y gestión de los residuos sólidos (Marmolejo, Kliger, Madera, Olaya, Marcos y Ordoñez, 2010).

La acumulación, generación y manejo de los residuos sólidos en estos últimos años es fundamental para los gobiernos de distintas ciudades, demuestran el déficit que hay en la gestión. Teniendo en cuenta que los problemas derivan desde la contaminación y la falta de una disposición final a cada residuo, afectando a la calidad de los recursos naturales principalmente al agua, suelo y sobre todo a la salud de la vida humana (Bernache, 2015). La gestión de los servicios públicos y privados es de gran importancia, representarían una mejor calidad de vida, siendo indicadores de una correcta producción y gestión adecuada de residuos para el mejoramiento continuo de una empresa, organización o país (Couto, Hernández y Sarabia, 2012).

Los principales grupos de interés ante una gestión de residuos son las empresas públicas, privadas, mixtas, gobiernos autónomos descentralizados, comunidades, parroquias urbanas y rurales, donde es esencial conocer el estado actual y establecer

estrategias para mejorar los procesos ante una sostenibilidad en la gestión de residuos sólidos (Niño, Trujillo y Niño, 2017). Los residuos representan una gran preocupación a la sociedad y un desafío ante una gestión pública. El incremento de residuos va directamente ligado con el crecimiento demográfico, concentraciones en áreas urbanas, procesos que no han logrado o no cumplen con la normativa ambiental vigente (Calva y Rojas, 2013).

La gestión de residuos sólidos se mueve por niveles: reducción, reciclaje, almacenamiento, recolección, reintroducción y disposición final unida con el cambio de actitud y comportamiento de la sociedad (Hernando, 2012). Cuando se establecen estos niveles se puede hablar de una gestión integral a favor del ambiente, económico y social. Pero el propósito es generar un logro ambiental para las organizaciones, mientras más residuo se manejen, mayor oportunidad de asegurar una calidad de vida (Couto y Hernández, 2012). La gestión es compleja, debido a la variedad y cantidad de componentes que presentan los residuos, el costo que conlleva realizar una correcta gestión y los problemas ambientales (Bernache, 2012). Los residuos sólidos al no contar con un manejo provocan el proceso de lixiviación que va directo a fuentes de agua y son capaces de contaminar con metales pesados extraídos de distintos residuos sólidos que cuentan con estructura de metal (Cañedo, Barragán, Branly y Juárez, 2015).

Para garantizar la gestión integral de residuos sólidos, el fabricante generador deberá implementar un ciclo de vida como el manejo en etapa de posconsumo, los consumidores comunicaran la forma adecuada de disponer de ellos (Rosario, Concepción, Barrios y González, 2014). Las autoridades ambientales tienen la responsabilidad de identificar, controlar y dar un seguimiento a las organizaciones generadoras de residuos sin manejo, clasificación y caracterización, queda como obligación de cada empresa dar capacitaciones al personal para garantizar la recuperación y disposición final de los residuos sólidos (Rodas, 2012).

Se fomenta la idea de realizar el proyecto cero, es un reciclaje total para volver aprovechar los residuos sólidos, incluye el reciclaje, disminución y valoración que

los fabricantes den al cambio socioambiental, se proyecta para así garantizar un buen vivir (Abel y Rodríguez, 2010). El programa basura cero consiste en disminuir los residuos enterrados en los rellenos sanitarios, mediante el aprovechamiento de esa materia prima para realizar una nueva disposición (Romero, 2012). Es una estrategia que se obtiene con metas claras y resultados, como excluir los residuos sólidos al relleno sanitario empleando métodos para prohibir la incineración y evitar la contaminación ambiental que está aumentando rápidamente con la producción de gases tóxicos.

La gestión de residuos sólidos se convirtió en un tema importante dentro de los problemas ambientales, se lo emplea a las actividades dentro de un manejo de residuos en una sociedad, debe ser relacionado con el ambiente y salud humana (Montoya, 2012). El Ministerio de Ambiente del Ecuador, a través de su Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS), plantea acciones para la reducción de pasivos ambientales mediante cierres de rellenos sanitarios sin licencia ambiental, creando leyes para el control, reciclaje de residuos ordinarios y el tratamiento de residuos especiales (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015). Pese a los esfuerzos las empresas públicas no se presenta un manejo adecuado de los residuos sólidos existentes en cada una de ellas, en su mayoría son los residuos sólidos especiales, al no producir daño inmediato a los seres vivos son dejados de lado por los residuos sólidos de mayor peligrosidad, sin tomar en cuenta que con su acumulación excesiva provocan un problema ambiental.

Los residuos sólidos especiales son considerados así por su difícil degradación, composición y volumen que representan, son depositados en rellenos a cielo abierto ocupando innecesaria un lugar, a largo plazo estos pueden causar problemas a la salud humana, pueden generar vectores transmisores de enfermedades representando un peligro a vidas humanas y ecosistemas (Cañedo, Barragán Branly y Juárez, 2015). Los residuos especiales no son peligrosos, pero por su naturaleza, se debe implementar un sistema de recuperación, reusó y reciclaje con el fin de reducir la cantidad de residuos generados, evitar su inadecuado manejo y

disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales (Rosales, Saldaña, Toledo y Maldonado, 2013).

No se han encontrado estudios suficientes o definitivos sobre una gestión integral de residuos sólidos especiales eléctricos y electrónicos, por lo tanto, este estudio será pionero dentro de la Zona 1 del Ecuador.

## **1.2. Problema de investigación y justificación**

El sistema de gestión integral en una empresa pretende organizar y garantizar la salud y seguridad ocupacional de todos los empleados y sobre todo la protección al ambiente, pero a la vez aumenta la calidad de sus operaciones. Por tal motivo la falta de una gestión en la empresa conlleva varios problemas tal como posibles multas por incumplimiento de la normativa legal vigente. En cualquier organización la implementación de estrategias sobre gestión de residuos tiene que dar a conocer qué y cuánto se genera, tanto para el manejo, gestión externa, datos de cantidad de residuos y la composición de estos (Mercante, 2009).

La empresa Emelnorte cuenta con un manejo interno para la mayoría de los residuos como: residuos sólidos comunes, peligrosos y bio-peligrosos. Muestra manejo, recolección y almacenamiento, la disposición final es ser entregados a gestores calificado, teniendo como inconveniente no contar con una gestión de los residuos sólidos especiales que son producidos en grandes cantidades durante el cumplimiento de las actividades de la empresa, estos son: neumáticos fuera de uso, porcelana y medidores de luz. Los cuales producen una acumulación en almacenamiento y un manejo incorrecto, generando un problema ambiental dentro de sus instalaciones y en los alrededores del relleno sanitario del Municipio de Ibarra.

Por tal motivo, es indispensable realizar una gestión integral de los residuos sólidos especiales, para evitar sanciones por el incumplimiento de la normativa legal vigente para de esta manera crear un beneficio a la empresa, portando materia prima

de diferentes elementos tales como: metal, vidrio, plástico, porcelana en buen estado, caucho de las llantas entre otros. Minimizando la acumulación y el daño ambiental, además de generar posibles fuentes de empleo a la ciudadanía mediante el reciclaje de estos.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de gestión integral de los residuos sólidos especiales existentes en el área de operaciones de la empresa eléctrica Emelnorte

#### **1.3.2. Objetivo específico**

- Caracterizar los residuos sólidos especiales provenientes de las actividades en la empresa eléctrica Emelnorte.
- Verificar el cumplimiento de la normativa legal vigente para las actividades de la empresa.
- Elaborar una propuesta de gestión integral para los residuos sólidos especiales.

### **1.4. Pregunta directriz de la investigación**

¿Cuál es la gestión integral correcta para los residuos sólidos especiales que la empresa eléctrica Emelnorte genera en sus actividades diarias?

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1. Marco teórico referencial**

##### **2.1.1. Gestión integral de residuos**

En la actualidad, las diferentes organizaciones están interesadas en demostrar un desempeño ambiental altamente controlado en los diferentes impactos de las actividades y servicios, acorde a las políticas y objetivos ambientales (Restrepo y Ramírez, 2008). El uso de la gestión dentro de una investigación tiene como objetivos: elaborar el diagnóstico actual de la situación de la empresa, establecer las medidas correctivas de manejo de cada residuo, estructurar la gestión acorde a las leyes internas de la empresa y diseñar la correcta gestión de residuos sólidos (Córdova y Romo, 2012). Su elaboración permitirá brindar una guía de consulta, capacitaciones, instructivos y de manera textual plantear las actividades desde la generación hasta la disposición final de cada residuo que se genera en las actividades de las organizaciones, todo esto basado en la normativa ambiental vigente, dependiendo de la responsabilidad social y ambiental.

##### **2.1.2. Manejo de residuos sólidos**

Los residuos son subproductos de las actividades diarias del ser humano, cada día aumenta la cantidad de esos a consecuencia del incremento poblacional y desarrollo tecnológico e industrial (Leiton y Revelo, 2017). La realización de varias actividades técnicas donde se involucren transportes, manipulación, tratamiento y disposición final u otro tipo de procedimientos son importantes para concretar un manejo de diferentes residuos, mismos que se deben tratar desde la generación de los mismos (López, Martínez y Rey, 2010). Esto se gestiona por etapas: minimización siendo la acción disminuir el volumen y peligrosidad, la segregación es la agrupación de elementos según su parecido para ser tratados en forma especial

según corresponda, el almacenamiento en condiciones técnicas, recolección y forma de transferir los residuos por un medio de locomoción apropiado, el reaprovechamiento de materiales en buen estado, tratamiento proceso, métodos que ayuden a modificar las características físicas, químicas y biológicas y disposición final.

### **2.1.3. Generador**

Los residuos sólidos son productos o sustancias presentes en estado sólido o semisólido desechados por su generador, que son aquellas personas que en razón de sus actividades producen componentes que carecen de valor económico al cumplir con su vida útil (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014). Estos proceden de las actividades diarias de las poblaciones ya sean domésticas, industriales, empresariales, escolares, comerciales, artesanos y espacios públicos de la urbanización.

### **2.1.4. Almacenamiento temporal**

Acción que el generador toma al acumular residuos en un tiempo determinado, teniendo presente los diferentes caracteres para ser depositados en lugares correctos según su peligrosidad y volumen (Uriza, 2016). Cada residuo tiene que contar con características técnicas correctas según la ley, debe cumplir con las condiciones necesarias para las actividades generadas, esto ayuda a contrarrestar los impactos ambientales y a garantizar la seguridad personal (Chaguala, 2017).

### **2.1.5. Disposición final**

Según la normativa legal implica que toda organización que genere residuos en sus instalaciones tiene que contar con la disposición final (Otero, 2015). Esta operación cuenta con procesos adecuados para disponer en lugares correctos como última etapa del manejo para evitar la contaminación y daños a la salud tanto ambiental como humana (Castro, 2018). Teniendo en cuenta que la mayoría de los residuos

tienen la opción de tener un segundo uso siempre y cuando esté en condiciones aptas para su reutilización.

#### **2.1.6. Contaminación del suelo**

Desde que el ser humano empezó con la interacción con el ambiente se ha enfrentado a problemas ambientales, por la mala gestión o manejo de los diferentes residuos (Abarca, Gutierrez, Escobar y Huata, 2018). Entonces en el momento que existe la acumulación de residuos en sitios inadecuados estos comienzan con un proceso de descomposición de los productos que se presenta de una manera líquida conocida como lixiviación esta va directamente al suelo provocando su contaminación, afectado a la fertilidad del suelo.

#### **2.1.7. Contaminación del agua**

Los residuos son una de las causas de los problemas ambientales en zonas urbanas y rurales, especialmente las organizaciones o empresas industriales, ya que son los generadores de varios impactos ambientales negativos, especialmente la falta de gestión de ellos (Ramírez, González y Lara, 2017). De esto, los residuos especiales al estar en un lugar inapropiado están expuestos al aire libre sol, lluvia y en contacto directo con los residuos se produce la oxidación que va directo a canales de agua y estos van a los ríos generándose contaminación en grandes magnitudes (Araiza, Chávez y Moreno, 2017). Se producirá una contaminación a largo plazo, pero al pasar del tiempo esta será una de las mayores afectaciones en la pérdida de fuentes hídricas naturales.

#### **2.1.8. Aparatos eléctricos y electrónicos**

La preocupación en esta clase de residuos se debe a las características diferentes a los otros residuos comunes o peligrosos (Hannequart, 2003). Presentan materiales de alto aprovechamiento de segundo uso, elementos con alto valor económico, y elementos tóxicos en grandes cantidades de acumulación pueden ser un problema

ambiental y salud (Casas, Cerón, Vidal, Peña y Osorio, 2015). La necesidad de implementar una gestión correcta es crear acciones que ayuden a evitar daños ambientales, se puede elaborar inventarios, diagnósticos, actividades de recolección, campañas educativas a instituciones y empleados públicos entre otros aspectos, en su mayoría han existido resultados positivos para la empresa y para la comunidad entera.

#### **2.1.9. Residuos sólidos especiales medidores**

Los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) están presentes en nuestro diario vivir, una vez finalizada su vida útil se convierte en un problema ambiental donde se implementa una gestión y se designa un buen reciclaje (Euformación Consultores, 2015) La cooperación de los productores es fundamental para la gestión, tiene la obligación de reciclar y recoger para darles una disposición final evitando problemáticas ambientales y salubres, se solicita la logística para dar una caracterización de los residuos sólidos especiales educada para reciclarlos o desmontado por partes.

#### **2.1.10. Residuos sólidos especiales porcelana**

La reutilización de la porcelana proveniente de empresas vendría a ser una ganancia para la industria de la cerámica tanto ambiental relacionada a los rellenos sanitarios y hacia una nueva extracción de materia prima (Henaó y López, 2017). No es un residuo peligroso, pero se la considera residuos sólidos especial por la composición tan compleja que posee y porque la adecuación del lugar es incorrecta para depositarlos. El éxito de los residuos sólidos especiales es contar con una buena gestión para garantizar la disposición final y tener un segundo uso (Pacheco, Fuentes, Sánchez y Rondón, 2017).

### **2.1.11. Residuos sólidos especiales llanta**

Las llantas que han cumplido su vida útil son un problema ambiental porque con frecuencia se las deposita en la basura o algún lugar clandestino (Bojórquez, 2012). Al tenerlas en escenarios inadecuados como a cielo abierto pueden provocar eventos graves para el medio vivo. Se busca gestionar y aprovechar al máximo sus características dando una disposición final. Así, que se toma experiencias internacionales con una gestión adecuada a este tipo de residuo implementando el ámbito social, ambiental, económico e institucional (Carrillo y Córdova, 2012).

## **2.2. Marco legal**

La normativa jurídica de la República del Ecuador inscritas en la Constitución vigente desde el año 2008, extiende un sin número de artículos con referencia al ambiente y en permanente evolución, a partir de la política del Estado poco a poco se han incrementado a la legislación nacional nuevos reglamentos; por ejemplo: Código Orgánico del Ambiente (COA), Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), Ministerio del Ambiente (MAE). Mismos que se encuentran descritos y explicados a detalle en la sección de resultados en el punto 4.2 del presente trabajo.

### **2.2.1. Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador reconoce artículos y principios ambientales a los cuales las sociedades civiles tienen que acatarse y dar cumplimiento. En la presente investigación se aplica el Título VII. Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales. Art.14, Art.15, Art.72, Art.395. Pretende garantizar un ambiente equilibrado, soberano y respetuoso (*sumak kawsay*) para la diversidad ambiental y cultural, generando políticas de gestión que serán de cumplimiento obligatorio por parte de todas las entidades públicas y privadas, esto implicara la planificación, ejecución y control de todas las actividades que puedan producir impactos ambientales.

### **2.2.2. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización**

De acuerdo con el Art. 55, del COOTAD establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD municipales) son los responsables del manejo de los residuos sólidos y mantienen una baja capacidad de gestión. La mayor parte de los municipios crean un servicio en cuanto la dirección de higiene y otros al débil margen institucional donde muchos de estos disponen sus residuos en botaderos a cielo abierto perjudicando varios recursos naturales y afectando a la salud. Los GAD representan un manejo de residuos deficiente que no permiten obtener una disposición final.

### **2.2.3. Código Orgánico del Ambiente**

El Registro Oficial en el Título V. Gestión Integral de Residuos y Derechos, Capítulo III. Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos y Especiales del Art.235, Art.236, Art.237, Art.238, Art.239, Art.240, Art.241, dice: que la regulación, control y lineamiento serán establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional, donde los generadores y gestores de residuos deberán obtener la autorización según los requisitos de la normativa para ser responsables del manejo de los mismo desde su generación hasta su eliminación o disposición final, se ven obligados a presentar un programa de gestión integral para realizar la justificación técnica que presentan a la autoridad responsable.

### **2.2.4. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. Acuerdo N° 0.61**

El Registro Oficial N° 0.61 en el Capítulo VI. Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos, y Desechos Peligrosos y/o Especiales, Sección II Gestión Integral de desechos Peligrosos y/o Especiales, en el presente cuerpo normativo hacen responsables a todos los que tengan acción directa o indirecta haciéndose referencia a regular, gestionar, controlar y prevenir la contaminación por estos residuos,

teniendo procedimientos y normativas técnicas aplicables que se deben cumplir en cuanto manda la ley.

#### **2.2.5. Acuerdo Ministerial N° 190**

Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso

El Acuerdo Ministerial N° 190. Propone como un principio general, si existe algún daño grave al ambiente no serán usadas por ninguna entidad, con el propósito de prevenir la degradación ambiental, y donde la responsabilidad de todas las fases de una gestión integral es de cada sujeto para mantener una adecuada gestión de los residuos peligrosos y especiales desde su generación hasta su disposición final. De acuerdo con el Art.3, Art.4, prohíbe la incineración de equipos eléctricos y electrónicos en desuso que sean factible de ser reciclados o entregados a gestores. Se pretende llegar a tecnologías limpias para tener una mayor vida útil, segura y fácil de reciclaje para no exponer a personas y al ambiente a sustancias peligrosas.

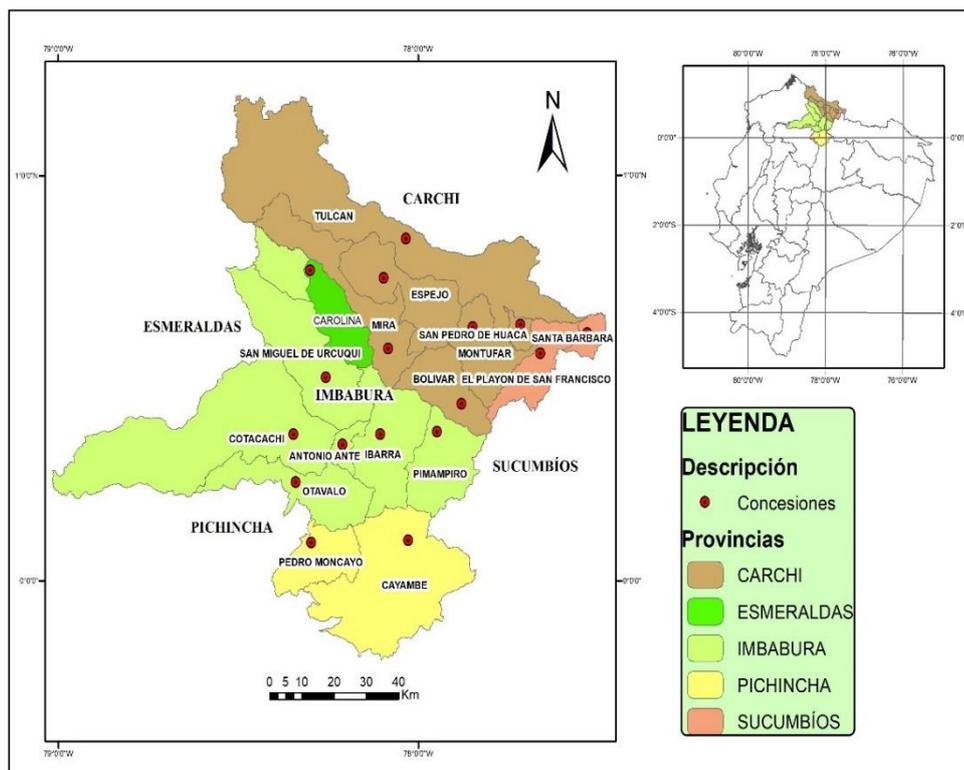
#### **2.2.6. Plan Nacional de Desarrollo**

Según el Plan Nacional de Desarrollo con base en la Constitución de la República del Ecuador 2008, Art.12, dice, que la contaminación de los recursos hídricos es producida por la extracción de recursos naturales no renovables y su mala disposición final de los residuos sólidos generados dentro de sus operaciones. Por ello es necesario una información del estado actual de las fuentes hídricas por parte de la entidad competente y seccionales para un manejo sustentable del agua, y así cumplir con la meta establecida para el año 2021 de mejorar la disposición final adecuada de residuos sólidos no peligrosos en un 80%.

## CAPITULO III METODOLOGÍA

### 3.1. Descripción del área de estudio

La empresa presta servicios en la región geográfica concesionada por una extensión de 11 979 Km<sup>2</sup> EMELNORTE S.A. con una población estimada de 684 026 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010) en su área de concesión (Tabla 1), comprende toda la parte de la Zona 1 del Ecuador siendo las provincias de: Carchi con sus cantones Tulcán, San Pedro de Huaca, Montufar, Bolívar, Espejo y Mira; Imbabura y sus cantones Ibarra, Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, Pimampiro y Urcuquí; Pichincha con los cantones Cayambe y Pedro Moncayo; Sucumbíos las parroquias El Playón de San Francisco y Santa Bárbara y Esmeraldas con la parroquia la Carolina (Figura 1).



**Figura 1.** Área de Concesión empresa Eléctrica Regional Norte S.A.

**Tabla 1.** Parámetros del Área de Concesión

<b>Parámetros</b>	<b>Carchi</b>	<b>Imbabura</b>	<b>Pichincha</b>	<b>Sucumbíos</b>	<b>Esmeraldas</b>
Superficie km <sup>2</sup>	3 780.450	4 587.510	1 514	941 140	273 31
Población	398 244	164 524	118 967	1 544	747
Sucursal	Tulcán	Ibarra	Cayambe	Playón San Francisco	Ibarra
Bodega principal	Ibarra	Ibarra	Ibarra	Ibarra	Ibarra

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística Censo y Emelnorte (2010). *Población y demografía*.

### **3.2. Métodos**

El trabajo de investigación se considera de tipo mixto, porque integra elementos de investigación cualitativa y cuantitativa, siendo un muestreo no probabilístico por estratos, con un método descriptivo de variables que intervendrán en el problema para poder analizar y conocer la problemática que se está investigando y poder plantear una propuesta adecuada para satisfacer las necesidades de los involucrados dentro del trabajo de investigación.

Se señala 3 etapas de estudio:

#### **3.2.1. Etapa I. Caracterización de residuos sólidos especiales**

Para un desarrollo completo de esta etapa se toma la decisión de dividirla en tres fases

##### **3.2.1.1. Fase I**

La información levantada para la caracterización de los residuos sólidos especiales existentes en la empresa Emelnorte se realizara a través de la observación directa y

encuestas aplicadas a los trabajadores responsables de las bodegas de Ibarra y Tulcán; en las agencias de Cotacachi, Atuntaqui, Pimampiro, Bolívar, San Gabriel, El Ángel, Mira, Tulcán, Tabacundo, Cayambe y Otavalo; y en las subestaciones de Cotacachi, Atuntaqui, San Agustín, Retorno, Alpachaca, Chota, San Gabriel, El Ángel, Tulcán 1, Tulcán 2, La Carolina, Otavalo, La Esperanza, Cayambe y San Vicente (Anexo 1), ubicada a lo largo del área de concesión de la empresa Emelnorte, mismos que firmaron en una hoja de asistencia para conocer quién es el responsable de cada bodega, agencia (Anexo 2).

La encuesta fue realizada para obtener información sobre los tipos de residuos que existen en la empresa, mismos que no presentan una gestión. También, se obtuvo el tiempo de ingreso de los residuos y en donde se los tiene almacenados hasta su disposición final.

### **3.2.1.2. Fase II**

Con la colaboración del Ing. Yaselga se construyó esta metodología para determinar peso/volumen de los residuos, elaborando una la matriz de caracterización de peso/volumen in situ (Anexo 3) obteniendo su forma de almacenamiento, el área ( $m^2$ ), volumen ( $m^3$ ), número de contenedores necesarios para conocer su peso total (kg), peso unitario por residuo (kg), volumen del contenedor y unidades de los residuos que se encuentran en buen estado.

Posterior a esto se consideró limitar las fechas de análisis desde el año 2015 hasta el año 2019 para tener datos más relevantes y concisos, se adquirieron datos de largo (m), ancho (m) y altura (m) del área que estaban ocupando estos residuos en la bodega, en base a esto se obtuvo el área total y el volumen de cada residuo por cada año. Se determinó el peso de los distintos medidores, porcelanas y llantas por medio de una pesa electrónica, cada uno varía su peso, por lo tanto, se propuso sacar la media por cada tipo de residuo.

El contenedor, tiene una forma de tronco de pirámide y para sacar el volumen se consiguió datos de largo (m), ancho (m) y altura (m) de la parte angosta y ancha del contenedor, para después obtener el volumen ( $m^3$ ), con los datos del área de la base ( $m^2$ ), área de la tapa ( $m^2$ ) y altura (m).

Finalmente, la muestra fue homogenizada en contenedores donde se calculó el total de contenedores que se necesitan para poder obtener un peso total de cada residuo, logrando resultados en (kg), considerando los datos obtenidos anteriormente.

### **3.2.1.3. Fase III**

Mediante una matriz de aprovechamiento (Rea, 2017) se identificó las oportunidades y debilidades más relevantes en cuanto a la estructura, composición y afectación que genera la acumulación y falta de gestión de los componentes dentro de las instalaciones de la empresa Emelnorte permitiendo determinar acciones estratégicas (Tabla 7). Esta matriz se calificó en una escala de 0 nula, 1 baja, 2 media y 3 alta, donde se considere el criterio de como esa debilidad afecta a la oportunidad que se encuentre plasmada y así dar una calificación según su afectación. El total mayor tanto de oportunidades y debilidad se para la determinación de estrategias que nos ayudaran para la realización de una propuesta.

### **3.2.2. Etapa II. Verificación del cumplimiento de la normativa legal**

Para verificar el cumplimiento de la normativa legal vigente, se utilizó como información base, el plan de manejo actual de la empresa y la última auditoría ambiental que se realizó a finales del año 2017. La matriz de identificación y evaluación de cumplimiento legal (Anexo 7), fue tomada de (Zegarra, Minchola y Jimenez, 2016) y (Unipalma, 2011), siendo modificada y está conformada por cinco columnas las cuales dan a detalle la información necesaria para validar, si existe un cumplimiento legal en cada una de las actividades generadas por la empresa.

La primera columna hace referencia a una base legal la cual está conformada por un cuerpo legal, que va desde la Constitución del Ecuador, Código Orgánico Ambiental, Reformas del libro VI, Acuerdos Ministeriales y Normas INEN que juntas reflejan las principales entidades reguladoras de las normativas legales vigentes, seguido de una sección, título, capítulo y artículo donde se amplía la información volviéndola de forma general a específica. En la segunda columna se identificó el responsable de la gestión ambiental de la empresa Emelnorte, en la tercera columna se marcó con x, si existe cumplimiento de la normativa según los criterios de análisis siendo estos el total, parcial o nulo, considerando 100% cumplimiento total, el rango entre 99% y 1% parcial, y el porcentaje de 0% nulo, seguido por la columna de observaciones donde se especificó el por qué, del no cumplimiento de la normativa, para finalizar con la columna de evidencia la cual consta de anexos fotográficos que sirve de respaldo a lo dicho anteriormente. Finalmente, se realizó un gráfico de porcentajes donde se compara el cuerpo legal con un nivel de cumplimiento valorado del 1 al 100%.

### **3.2.3. Etapa III. Propuesta de gestión integral de residuos sólidos especiales**

La elaboración de la propuesta de gestión integral de residuos sólidos especiales se realizó con la ayuda de la información recopilada en campo y procesada posteriormente. La propuesta se ligó desde el punto de vista legal, ambiental, social y económico, con la finalidad de generar un beneficio socio ambiental.

La propuesta tiene un marco en base a diferentes componentes los cuales van desde datos de la empresa donde se describe información referencial a la historia, ubicación y contactos, seguida de antecedentes que hacen referencia a la recopilación de información base sobre la gestión integral de los residuos sólidos especiales y el rol de la actividad ambiental sobre el manejo de los mismos, en el componente de justificación y alcance se detalló la problemática y necesidad de una gestión integral de este tipo de residuos, dentro de las actividades operativas que realiza la empresa y el alcance de la misma. Se planteó objetivos para el programa de gestión integral de desechos especiales, seguido de información específica que

consta de una descripción de los desechos según su caracterización para un posterior detalle de la gestión de recolección, transporte y almacenamiento, finalmente se planteó alternativas de prevención y minimización con sus respectivos procesos de seguimiento y evaluación del desempeño del programa con la aplicación de una matriz de indicadores de gestión la cual dará como resultado si existe un cumplimiento o no de las metas estipuladas en los programas de gestión ambiental.

### 3.3. Materiales y equipos

Los materiales necesarios, de campo como de oficina para la realización y obtención de datos para los resultados (Tabla 2).

**Tabla 2.** Materiales requeridos para el estudio

<b>Materiales de campo</b>	<b>Materiales de oficina</b>
Botas de acero	ArcMap 10.4
Cámara fotográfica (SONY KW810B)	Carpetas
Cartografía	Computadora (HP 2000)
Cascos de protección eléctrica	Esferográficos
Libreta de campo	Impresora (EPSON wf610)
GPS (Sistema de Posicionamiento Terrestre)	Memoria USB(16 Gb)
Guantes anticorte de látex (Norma Inen 876)	Papel Bond (formato A4, resmas)
Marcadores permanentes o lápiz	Software informático
Mascarillas con filtro de algodón	
Pesa (Transcell-Technology inc)	
Traje de trabajo (KleenGuard A40)	
Transporte	

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta los resultados de la investigación donde se evaluó la caracterización de los residuos sólidos especiales que se generan en el área de concesión de la empresa eléctrica Emelnorte.

#### 4.1. Caracterización de los residuos sólidos de la bodega general de Emelnorte

Los residuos generados en la empresa son de distintos tipos como: comunes, peligrosos, especiales (Tabla 3). Son entregados semanalmente por todas las agencias y bodegas de la empresa localizadas en el área de concesión, envían los residuos a la bodega general de Ibarra para el almacenamiento hasta la disposición final.

**Tabla 3.** Tipos de residuos sólidos generados por Emelnorte

<b>Residuos Comunes</b>	<b>Residuos Peligrosos</b>	<b>Residuos Especiales</b>
Restos de alimentos	Focos ahorradores	Medidores
Papel	Focos LED	Porcelana
Cartón	Pilas	Llantas
Vidrio	Porcelana con bifenilo policlorado (PCB)	
Latas	Transformadores con PCB	
Plásticos	Lámpara LED	
Tipos de alambres		

Los residuos comunes y peligrosos cuentan con un manejo, almacenamiento y disposición final correcta y cuenta con un gestor calificado para cada elemento. Se almacenan en áreas adecuadas para cada residuo, los residuos comunes están clasificados por medio de contenedores correctamente etiquetados hasta su disposición final que se realiza semanalmente y los residuos peligrosos están ubicados en una bodega que cuentan con los equipos de emergencia para contrarrestar cualquier accidente que se pueda generar, y son entregados a su gestor cada seis meses, se tiene en cuenta que estos son analizados para conocer si están contaminados o no, en el caso de aceites dieléctricos. Los residuos especiales quedan vulnerables a un manejo, representando un gran problema para la empresa.

#### **4.1.1. Residuos sólidos especiales generados por Emelnorte**

Mediante la caracterización e inventario peso/volumen (Anexo 3), se determinó que los residuos especiales no cuentan con un manejo adecuado ni disposición final, del cual, se obtuvieron datos relevantes desde el año 2015 hasta el 2019 de la cantidad existente de los tres diferentes tipos de residuos especiales tales como: medidores, porcelana y llantas, estos se generan en todos los cantones que se encuentran dentro del área de concesión de Emelnorte. La fuente de generación de los medidores es por la conexión de luz a cada familia y retiros de estos para las instalaciones de los medidores modernos, la porcelana es obtenida de los transformadores y del cableado de luz de alta tensión, las llantas de los diferentes tipos de vehículos que se encuentran en la empresa. Son trasladados semanalmente a la bodega matriz por medio de un vehículo que cuenta con todos los requisitos para realizar el transporte de residuos especiales de las diferentes bodegas, tanto legal como de seguridad. Al llegar a la bodega son almacenados en pilas en diferentes espacios según su tipo, estando expuestos al aire libre.

##### **4.1.1.1. Stock medidores**

El inventario realizado indica que los medidores se encuentran caracterizados por tener diferentes materiales en su estructura y composición como: plástico, vidrio,

aluminio, hierro, cobre, acero. Se conocieron seis tipos de medidores que van siendo remplazados por los más actuales para mejorar la lectura, mayor durabilidad y seguridad, según esto se les clasifico como poco usados y más usados.

Los medidores poco usados son considerados como antiguos y menos seguros para el usuario, poseen un mayor peso entre 0.900 kg a 2.052 kg, la mayor parte de su estructura está compuesta por hierro y vidrio (Anexo 4). Los más usados son actuales y seguros de utilizar, su peso esta entre 0.259 kg a 0.455 kg, su estructura posee en gran mayoría plástico y aluminio (Anexo 4). Al conseguir los pesos unitarios se sacó una media siendo de 1.079 kg para poder lograr resultados más exactos en su peso total.

De acuerdo con los valores obtenidos se realizó la caracterización correcta para la obtención de peso/volumen de los cinco años (Tabla 4). El peso mayor corresponde al año 2015, que comenzó con el cambio de medidores antiguos por actuales. En los cinco años evaluados se obtuvo un total de 79 098 unidades de medidores con un peso total de 85 349 kg.

**Tabla 4.** Caracterización de los medidores del año 2015 al 2019

<b>Años</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Número de contenedores</b>	<b>Peso total (kg)</b>
2015	36 630	146 520	80	25 379
2016	31 360	122 304	67	23 545
2017	27	102 600	56	20 850
2018	12 600	25 200	13	8 592
2019	9 600	16 320	9	6 983

#### 4.1.1.2. Stock porcelana

Las porcelanas son retiradas de transformadores y conexiones de cable de luz, por tal motivo, estos se encontraron libres de aceites peligrosos. Obtuvimos información de cinco diferentes tipos de porcelanas con diferentes pesos, estos son, los aisladores de suspensión con 2.170 kg a 5.440 kg, los aisladores de espiga con 1.670 kg a 2.170 kg y los aisladores de rollo de 0.490 kg (Anexo 5). Teniendo los pesos unitarios se sacó una media de 2.388 kg para obtener el peso final.

Con los valores obtenidos se elaboró la tabla para representa peso/volumen de los distintos años (Tabla 5). Donde el peso total no depende de alguna variable porque en todos los años varían sus resultados, el motivo es que al ser porcelana está propensa a romperse por varias circunstancias como puede ser el manipuleo, tiempo de utilización o su distinto uso. En los cinco años se obtuvo un peso total de 45 545 kg, no se obtuvo un total por unidad porque se encontraban rotas y muy pocas se encuentran completas.

**Tabla 5.** Caracterización de la porcelana del año 2015 al 2019

<b>Años</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Número de contenedores</b>	<b>Peso total (kg)</b>
2015	7 920	46 728	25	6 687
2016	9 875	68 137	37	8 108
2017	9 360	61 776	34	8 149
2018	16 320	138 720	76	12 620
2019	9 620	59 644	32	6 981

#### 4.1.1.3. Stock de llantas

Los vehículos de trabajo de la empresa realizan el cambio de llantas cada siete u ocho meses dependiendo del tipo de vehículo sea liviano como las camionetas o pesados como las plataformas, canastas o guinchas. El cambio de neumáticos se realiza con la concesionaria IMBAUTO, pero algunos trabajadores llevan sus llantas a la bodega para ser almacenadas.

Existen ocho tipos de llantas entre grandes, medianas y pequeñas que van desde los 62 600 kg hasta los 8 160 kg (Anexo 6) y una media de 29 027 kg. Con los valores adquiridos se determinó la caracterización del peso/volumen de los distintos años (Tabla 6). Además, durante los cinco años se obtuvo un peso total de 87 843.540 kg, y la cantidad en unidades es de 732.

**Tabla 6.** Caracterización de las llantas del año 2015 al 2019

<b>Años</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Número de contenedores</b>	<b>Peso total (kg)</b>
2015	3 520	3 520	2	812 560
2016	20 800	54 600	30	3 685.540
2017	24 360	82 824	45	4 004.760
2018	31 500	110 250	60	5 339.680
2019	39 770	151 126	82	74 001.000

#### 4.1.1.4. Determinación de oportunidades y debilidades para acciones estratégicas

Un estudio de priorización de acciones estratégicas sirvió para aprovechar las oportunidades que la empresa necesita acorde a las debilidades presentadas, usando

las fortalezas las relevantes, así mismo nos permitió elegir las debilidades más usuales que se tienen al acumular los residuos especiales (Tabla 7).

**Tabla 7.** Matriz de aprovechamiento y sus acciones estratégicas

	Ampliación y capacitación del departamento ambiental	Implementar una gestión de los residuos sólidos especiales	Menor peligrosidad para los seres vivos	<b>Total</b>
Personal insuficiente en el departamento de Gestión Ambiental.	3	2	1	6
Falta de gestión de residuos sólidos especiales	0	3	2	5
Residuos de difícil degradación	0	3	1	4
Acumulación de residuos sólidos especiales.	1	3	2	6
Contaminación del aire	0	0	0	0
Contaminación el suelo.	0	3	3	6
Contaminación el agua	0	3	3	6
<b>Total</b>	4	17	12	33
<b>Rango</b>	Alta 3	Media 2	Baja 1	Nula 0

**Fuente:** (Rea, 2017)

La empresa al no contar con un departamento ambiental presenta varias desventajas al momento de hablar de un manejo o control de residuos, especialmente no cuenta con suficiente personal para la gestión que se tiene que dar en la concesión de la empresa siendo extensa para su control. La existencia de residuos especiales en las bodegas es un problema grave porque son acumulados con un volumen muy amplio, al no contar con un manejo correcto, no cuentan con una bodega para estos y son almacenados en un patio al aire libre que conlleva a una generación de oxidación en el hierro, riesgos de incendios, aparición de plagas y enfermedades y sobre todo se puede producir la lixiviación de toxinas al suelo y agua. La estrategia más factible es la implementación de una gestión de residuos sólidos especiales para contrarrestar con varios de los problemas que se pueden generar a lo largo del pasar de los años.

La caracterización de los residuos sólidos especiales, como menciona Coyago, Gonzales, Heredia y Sánchez, (2016), es un proceso crítico que favorece a la implantación de sistemas integrados para la gestión y tratamiento de residuos, con la aplicación de esta se logró evidenciar que los tres principales tipos de residuos especiales son medidores, porcelana y llantas fuera de uso, este análisis fue realizado con información en el periodo comprendido entre los años 2015 y 2019 debido a que en este tiempo se evidencia una acumulación excesiva.

En cuanto al stock de medidores del total de unidades que sean acumuladas a lo largo de los 5 años que se tomó en cuenta para el estudio se puede evidenciar que los años con mayor acumulación son el 2015 con un peso total de 25 379 kg y el 2016 con un total 23 545 debido a que en estos años inicio el proceso de cambio de medidores análogos por medidores digitales, mientras que los años con menor acumulación son el 2017, 2018 y 2019 con 20 850, 8 592 y 6 983 kg respectivamente, es importante destacar que en 2018 y 2019 se evidencia una notable disminución del valor total referente a la acumulación de los medidores debido a que este proceso de cambio de medidores está por culminar.

Referente al stock de porcelana, tomando en cuenta el mismo intervalo de tiempo para la investigación comprendida entre los años 2015- 2019 se evidenció que en los años 2016, 2017 y 2018 se produjo una mayor acumulación de este tipo de residuos por el motivo que se cambió la red eléctrica de alta tensión de 34.5kv a 69kv con valores de 8 108, 8 149 y 12 620 kg para cada año señalado anteriormente, mientras que los años con menor registro de generación de este tipo de residuos son los años 2015 y 2019 ya que en estos años no se realizó ninguna actividad fuera de los cambios ocasionados por algún daño presentado.

Finalmente, en el Stock de llantas para los años 2015-2019 donde se realizó el estudio, se identificó que el año con mayor generación de este tipo de residuos es el 2019 con un peso total de 74 001.000 kg mientras que los años con menor generación son 2016, 2017 y 2018 consecutivamente, de esta manera se evidencia un incremento paulatino conforme el paso de los años.

Una de las razones por las que se produce esta acumulación de residuos y que evidenciamos tanto en este estudio como en el estudio realizado por Ruiz, (2011), es que no se cuenta con el área y la infraestructura adecuada , generándose así un desorden total en el almacenamiento y disposición final de los mismos, de aquí nace la necesidad de plantear alternativas o medidas para disminuir o minimizar su acumulación buscando el aprovechamiento de los materiales añadiendo un valor agregado a los residuos como menciona Saldaña, Hernández, Messina y Pérez, (2013).

#### **4.2. Verificación del cumplimiento de la Normativa Legal Vigente**

En la investigación se detallan las leyes ambientales referentes a los residuos sólidos especiales acorde a las actividades realizadas por la empresa (Anexo 7). Excepto la Constitución del Ecuador, en ella se habla en forma general: Título VII. Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales. Art.14, Art.15, Art.72, Art.395. Donde se garantiza un ambiente equilibrado, soberano y respetuoso para la diversidad ambiental y cultural, generando políticas de gestión que serán de

cumplimiento obligatorio por parte de todas las entidades públicas y privadas, esto implicará la planificación, ejecución y control de todas las actividades que puedan producir impactos ambientales.

Para la verificación del cumplimiento legal se analizó 11 cuerpos legales, de los cuales se tomaron 36 artículos apartados que se deben implementar para el adecuado desarrollo de las actividades que se generan en la empresa, Los cuerpos legales analizados fueron clasificados según la pirámide de Kelsen (Tabla 8).

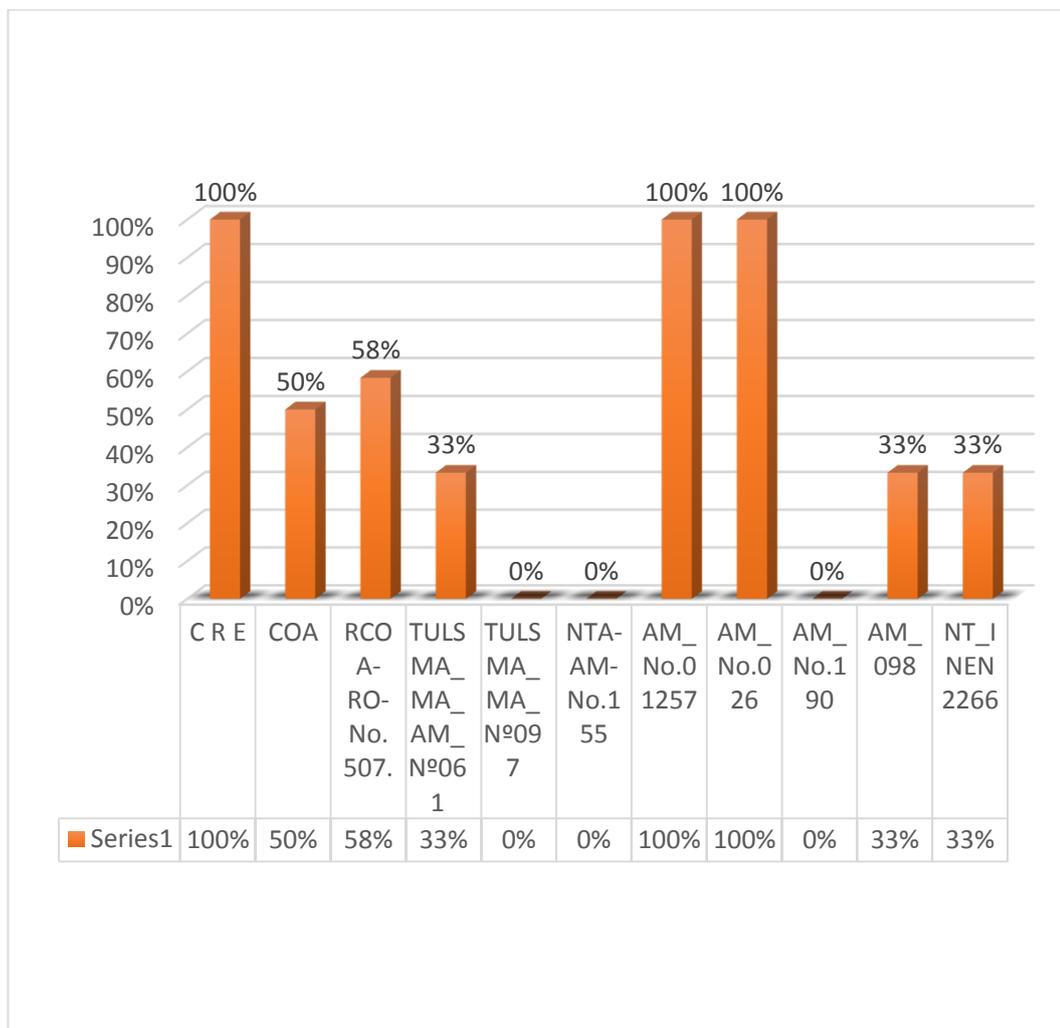
**Tabla 8.** Cumplimiento de la Normativa Legal de Emelnorte

Cuerpo	Leyes Ambientales	Código/Siglas
Cuerpo legal - 1	Constitución de la República del Ecuador	CRE
Cuerpo legal - 2	Código Orgánico Del Ambiente Ley 0 Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017 Estado: Vigente	COA
Cuerpo legal - 3	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Suplemento Registro Oficial No. 507. Del 12 de junio del 2019	RCOA-RO-N°507
Cuerpo legal - 4	Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Acuerdo ministerial N.º 061	TULSMA_MA_AM_N°061
Cuerpo legal - 5	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del ministerio del Ambiente (TULSMA), Acuerdo Ministerial	TULSMA_MA_No.097

	N.º 097-A, 04 de noviembre del 2015.	
Cuerpo legal - 6	Normas Técnicas Ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), publicadas mediante A.M. NO. 155.	NTA-AM-No.155
Cuerpo legal - 7	Acuerdo Ministerial N.º 01257 Reglamento de prevención, Mitigación y Protección contra incendios.	AM_No.01257
Cuerpo legal - 8	Acuerdo Ministerial N.º 026; De los procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento Ambiental.	AM_No.026
Cuerpo legal - 9	Acuerdo Ministerial N.º 190: Política de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso.	AM_No.190
Cuerpo legal - 10	Acuerdo Ministerial 098. Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados.	AM_098
Cuerpo legal - 11	Norma Técnica INEN 2266 Transporte, Almacenamiento y Manejo de materiales peligrosos. Requisitos.	NT_INEN 2266

---

Los resultados del análisis reflejan el porcentaje del cumplimiento de los artículos que se tomó en cuenta en cada cuerpo legal (Figura 2). De los cuales tres cuerpos legales arrojan un cumplimiento del 100% de la normativa legal vigente, estos son: Constitución del Ecuador, Acuerdo Ministerial N.º 0 1257 Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, Acuerdo Ministerial N.º 026 Registros Generator de Desechos.



**Figura 2.** Cumplimiento de las leyes ambientales vigentes dentro de la empresa Emelnorte

En este análisis de cumplimiento legal también se pudo identificar que cinco cuerpos legales presentan un cumplimiento parcial de la normativa legal vigente, estos son: Código Orgánico del Ambiente, El Reglamento del Código Orgánico

Ambiental, en su Capítulo III gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Acuerdo Ministerial N.º 061 en su Capítulo VI sobre la gestión integral de residuos sólidos peligrosos y/o especiales, Acuerdo Ministerial 098 en su sección II sobre el plan de gestión integral de neumáticos usados, Norma Técnica INEN 2266 transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. En la (Anexo 7) se reflejan el porqué del cumplimiento parcial según los artículos analizados.

Por otro lado, los cuerpos legales que reflejan un cumplimiento del 0% de la normativa legal vigente son: El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Acuerdo Ministerial N.º 097-A en sus Anexos I y II, sobre la norma de calidad ambiental y descarga de efluentes al recurso agua y la prevención a la contaminación del recurso suelo. De las actividades que generan desechos peligrosos y/o especiales, debido a que existen residuos sólidos al aire libre, lo que permite que el agua que circula por ellos proveniente de la lluvia, tenga como destino final la alcantarilla, además de no contar con un manejo de los residuos sólidos especiales, Acuerdo Ministerial N.º 155 en su Anexo 18 sobre la norma para la prevención y control de la contaminación ambiental del recurso agua en centrales hidroeléctricas, Emelnorte no cuenta una planta de tratamiento de aguas utilizadas durante la generación de energía, Acuerdo Ministerial N.º 190 política de posconsumo de equipos eléctricos y electrónicos en desuso, Art 6. No existe un manejo adecuado de este tipo de residuos siendo acumulados en las bodegas principales.

Es importante resaltar que los cuerpos legales analizados en esta investigación difieren notablemente de otros estudios, esto debido a que cada actividad productiva esta enmarcada en diferentes normativas, es por esta razón que realizar un análisis de cumplimiento legal es de gran relevancia, indica Salazar y Roldan, (2007), que siempre es necesario la base legal para procesos de regularización ambiental de toda actividad generadora de desechos o residuos, siendo de vital importancia buscar herramientas de gestión ambiental que contribuyan a la aplicación y cumplimiento

total de la normativa ambiental vigente evitando así problemas ambientales como legales (Figueroa, 2017).

### **4.3. Propuesta de gestión integral para los residuos sólidos especiales en Emelnorte**

A continuación, se presenta un programa de gestión integral de residuos sólidos especiales acorde a las necesidades de la empresa en cuanto al ámbito legal, ambiental y social.

#### **4.3.1. Información general**

El 25 de noviembre de 1975 se constituye la EMPRESA ELECTRICA REGIONAL NORTE S.A. EMELNORTE, como principal accionista el INECEL y las empresas eléctricas de Ibarra, Montufar y Tulcán, incluyendo todos sus activos y trabajadores, como gerente encargado se nombra al Dr. José Albuja Chávez.

La Empresa Eléctrica Regional Norte, es una de las 19 empresas eléctricas nacionales, cuya misión fundamental consiste en la distribución y comercialización de energía eléctrica.

Emelnorte se encuentra ubicada dentro de 4 provincias del Ecuador las cuales son Imbabura, Carchi, parte de Pichincha, Esmeraldas y Sucumbíos, su matriz y bodega principal se encuentran en la ciudad de Ibarra en las calles Juan Manuel Grijalva 654 entre Simón Bolívar y José Joaquín de Olmedo, PBX - MATRIZ: +593 62997100 Reporte Daños: 062951942 Email: info@Emelnorte.com.

#### **4.3.2. Antecedentes**

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) define a los residuos sólidos como todo producto generado de las actividades por

acción directa del hombre u otros organismos vivos formando una masa heterogénea, difícil de restituir a los ciclos naturales (Fernández y Sánchez, 2007). La gestión de residuos sólidos se mueve por eslabones como es reducción, reusó, reciclaje, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final unida con el cambio de actitud y comportamiento de la sociedad (Hernando, 2012).

El Ministerio de Ambiente del Ecuador, a través de su Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS), plantea acciones para la reducción de pasivos ambientales esto mediante cierres técnicos de botaderos sin licencia ambiental, creando políticas públicas para el control, reciclaje de residuos ordinarios y el tratamiento de residuos especiales (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015). Pese a los esfuerzos las empresas públicas no presentan un manejo adecuado de los residuos sólidos existentes en cada una de ellas, en su mayoría son los residuos sólidos especiales, ya que al no producir daño inmediato a los seres vivos son dejados de lado por los residuos sólidos de mayor peligrosidad, sin tomar en cuenta que con su acumulación excesiva provocan un daño ambiental.

#### **4.3.3. Justificación y alcance**

Emelnorte no cuenta con un manejo ni disposición final de los residuos sólidos especiales por lo que es indispensable realizar una gestión integral de este tipo de residuos generados en las actividades diarias que realiza la empresa, de esta manera se evita sanciones por el incumplimiento de la normativa legal ya que se creará instalaciones adecuadas para el almacenamiento transporte y disposición final de los mismos de acuerdo a lo estipulado en el Código Orgánico del Ambiente y demás normativas ligadas al manejo de los residuos sólidos especiales, creando un beneficio a la empresa y minimizando la acumulación en las instalaciones y relleno sanitario de Ibarra.

El alcance de esta gestión integral de residuos sólidos especiales es en toda el área de concesión de la empresa eléctrica Emelnorte la que involucra subestaciones de

distribución eléctrica, generadoras de electricidad, oficinas y bodegas principales ubicadas en la Zona 1 del Ecuador.

#### **4.3.4. Objetivos**

- Realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos especiales, mediante la separación en la fuente, recolección, almacenamiento y entrega a organizaciones de reciclaje, para mitigar los impactos ambientales asociados a estos.
- Implementar la infraestructura necesaria en la bodega principal de Emelnorte para un manejo adecuado de los residuos sólidos especiales.
- Crear alternativas viables para el aprovechamiento de los residuos sólidos especiales generados en la empresa eléctrica Emelnorte (medidores, llantas y porcelana) con enfoque legal y ambiental.

#### **4.3.5. Información específica**

Mediante la caracterización se determinó que existen distintos tipos de residuos generados en la empresa como: residuos comunes, residuos peligrosos, residuos especiales (Tabla 9). Los que son entregados semanalmente por todas las agencias y bodegas de la empresa a lo largo del área de concesión y son almacenadas en la bodega general de Ibarra hasta su disposición final, Mediante la caracterización e inventario peso/volumen (Anexo 3), se determinó que los residuos especiales no cuentan con un manejo ni disposición final, del cual, se obtuvieron datos relevantes desde el año 2015 hasta el 2019 de la cantidad existente de los tres diferentes tipos de residuos especiales tales como: medidores, porcelana y llantas, estos se generan en todos los cantones que se encuentran dentro del área de concesión de Emelnorte. La fuente de generación de los medidores esta daba por la conexión de luz a cada familia y por los retiros que se han dado para las instalaciones de los medidores más modernos, la porcelana es obtenida de los transformadores y del cableado de luz de

alta tensión, las llantas de los diferentes tipos de vehículos que se encuentran en la empresa. Estos residuos son trasladados semanalmente a la bodega matriz por medio de un vehículo que cuenta con todos los requisitos para realizar el transporte de residuos especiales de las diferentes bodegas a la matriz principal, los mismos que son almacenados a cielo abierto sin cumplir con lo estipulado en la normativa ambiental vigente.

**Tabla 9.** Tipos de residuos sólidos generados por Emelnorte

<b>Residuos Comunes</b>	<b>Residuos Peligrosos</b>	<b>Residuos Especiales</b>
Restos de alimentos	Focos ahorradores	Medidores
Papel	Focos LED	Porcelana
Cartón	Pilas	Llantas
Vidrio	Porcelana con bifenilo Policlorado (PCB)	
Latas	Transformadores con PCB	
Plásticos	Lámpara LED	
Tipos de alambres		

#### **4.3.6. Gestión de recolección, transporte y almacenamiento**

##### **4.3.6.1. Gestión de recolección**

El personal técnico encargado del cambio de medidores y cambio de líneas eléctricas de alta tensión son los encargados de llevar estos residuos hacia las bodegas provisionales de las diferentes ciudades y cantones que conforman el área de concesión, para posteriormente ser enviados de manera semanal a la bodega principal, los vehículos que intervienen en la recolección de este tipo de residuos cuentan con las especificaciones necesarias para su traslado, en el caso de las llantas

el responsable es el conductor quien se encarga del cambio de las mismas de acuerdo al grado de deterioro que presenten, teniendo como destino final el almacenamiento en bodegas provisionales para su posterior transporte a la bodega principal.

#### **4.3.6.2. Transporte**

Para el transporte de este tipo de residuos se utiliza camionetas de una cabina con balde tipo furgón de dimensiones de dos metros de largo por uno de altura, estas presentan señalización necesaria con información del tipo de residuo que transportan.

#### **4.3.6.3. Almacenamiento**

Emelnorte cuenta con un terreno de 7 000 m<sup>2</sup> ubicado en la Panamericana Norte E35 km 18 Vía al Carchi, destinado para el almacenamiento de los residuos generados en las actividades diarias de la empresa, de los cuales serán destinados 500 m<sup>2</sup> para la construcción de infraestructura adecuada según la normativa legal vigente para los residuos sólidos especiales, es decir 100m<sup>2</sup> para medidores, 100 m<sup>2</sup> para porcelana y 300 m<sup>2</sup> para las llantas, esta área de almacenamiento será diseñada de acuerdo a los lineamientos técnicos que estipula la Norma INEN 2266 referente al transporte y almacenamiento de desechos especiales. Con los siguientes criterios:

- Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos, ríos, pozos, canales o lagos.
- Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición.

- El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.
- El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.
- Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios.
- Debe disponer de un sitio adecuado para vestuario e higiene personal.
- Se deben dictar periódicamente cursos de capacitación al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.
- Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor, y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Debe existir un espacio mínimo de 10 m entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega.
- Deben estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- Debe tener disponibles el equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: Casco de seguridad, overol, chaleco reflectivo, guantes para cortes, botas de trabajo y equipos contra incendios.

El área de Parqueo deberá cumplir con los siguientes criterios:

- Los sitios destinados para parquear los vehículos deben estar orientados hacia la salida.
- Debe existir un sitio exclusivo para el estacionamiento de vehículos que transportan materiales especiales.
- El parqueadero debe estar perfectamente señalizado y contará con el área suficiente de maniobra.
- Los lugares destinados al almacenamiento de materiales especiales deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo con él o los materiales que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos:
  - Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán contruidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.
  - Facilitar una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.
  - Para facilitar una buena ventilación se deben instalar extractores de escape o respiraderos.
  - Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.

- Sobre el piso de entrada, la bodega debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos.
- Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas y conectadas a tierra.
- El alumbrado artificial debe estar instalado sobre los pasillos, a una altura de 1 metro sobre la línea más alta del producto almacenado.
- La bodega debe tener puertas de emergencia, las mismas que se ubicarán a 30 metros de distancia unas de otras, cuando el tamaño de la bodega así lo amerite.
- Las puertas de emergencia de las bodegas deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia fuera y con un sistema de abertura rápida.
- La bodega debe tener un bordillo en su alrededor.
- Todas las bodegas deben disponer de un sistema pararrayos.
- Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.
- Se debe verificar que las cantidades y tipos de materiales peligrosos entregados o despachados están de acuerdo con las guías de embarque.

#### **4.3.7. Alternativas de prevención y minimización**

Tratamiento, eliminación o disposición final

#### 4.3.7.1. Programa para reducir la cantidad de llantas

**Tabla 10.** Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de llantas acumuladas

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES</b>	
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Elaborado por:</b>	Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn	
<b>Revisado por:</b>		
<b>Objetivo Ambiental:</b>		
Reducir la cantidad de llantas acumuladas		
<b>Meta</b>	<b>Actividades</b>	
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 50% del total de llantas acumuladas en un tiempo de 24 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, y a la facilidad de reintroducción con un nuevo uso.</p>	<p>Emelnorte se pondrá en contacto de organizaciones dedicadas al reciclaje.</p> <p>La empresa debe tener una licencia o registro de poder realizar estas actividades reciclaje, o que esté reconocida por Pacto Global Red Ecuador por el cumplimiento y desarrollo de buenas prácticas según ODS 12 siendo de producción y consumo responsable.</p> <p>Las empresas tienen que basarse en el modelo de la economía circular, buscando que todas las llantas puedan ser reutilizadas, generando un residuo de 0%. De esta manera Emelnorte entregará las llantas fuera de uso para</p>	

	<p>la elaboración de artículos como pisos, alfombras, rompe velocidades, topes de parqueo y elaboración de carreteras de asfaltados, sabiendo que tienen que ser molida para extraer el polvo de caucho, permitiendo reintroducirlas al mercado con diferente uso.</p> <p>Se tendrá presenta las tres variables principales para una gestión adecuada ambiental, social y económico.</p> <p>Emelnorte realizará la respectiva capacitación a los conductores de toda el área de concesión, para dar a conocer que tienen que entregar las llantas en la bodega principal.</p>
<b>Indicador de gestión:</b>	kg de llantas entregadas a las organizaciones de reciclaje.
<b>Procedimiento para evaluación del programa</b>	
<p>Se contará con un documento de control del ingreso de llantas para contar con un inventario.</p> <p>Se llevará un control de la cantidad total de llantas entregada a la organización de manera trimestral, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.</p> <p>Se dará un seguimiento a los artículos elaborados para constatar su comercialización y posterior reingreso en el mercado con nuevo uso y valor agregado.</p>	

<b>Fecha de inicio del programa:</b>	00/00/00	<b>RESPONSABLE</b>
<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	

**Tabla 11.** Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de medidores acumulados

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES</b>	
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Elaborado por:</b>	Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn	
<b>Revisado por:</b>		
<b>Objetivo Ambiental:</b>		
Reducir la cantidad de medidores acumulados		
<b>Meta</b>	<b>Actividades</b>	
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 30% del total de medidores acumulada en un tiempo de 24 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, estructura y composición, la dificultad para desmantelar el residuo y obtener cada elemento de su formación.</p>	<p>Emelnorte contará con una organización dedicada al desmantelamiento de este tipo de residuos, contando con un registro de reciclador aprobado por el Gobierno Provincial de Imbabura, se podrá obtener de sus componentes que son; plástico, vidrio, aluminio, hilo de cobre, cobre y bronce materiales que son reutilizables y reciclables.</p> <p>En el caso que esta organización solo cuente con el registro de ser reciclador y no contar con un proyecto de gestión se contactara a una empresa calificada</p>	

		de gestión de los diferentes materiales, donde se realizara la venta o subasta de estos según su peso y valor del mercado que serán utilizados como materia prima para la elaboración de artículos que permitan reintroducirlas al mercado con diferente uso.
<b>Indicador de gestión:</b>		kg de medidores entregados a las organizaciones responsables de la disposición final.
<b>Procedimiento para evaluación del programa</b>		
<p>Se contará con un documento de control del ingreso de medidores para contar con un inventario.</p> <p>Se llevará un control de la cantidad total de medidores entregados a las organizaciones de reciclaje de manera semestral, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.</p> <p>Se dará un seguimiento al nuevo producto elaborado para constatar su comercialización y posterior reingreso en el mercado con nuevo uso y valor agregado.</p>		
<b>Fecha de inicio del programa:</b>	00/00/00	<b>RESPONSABLE</b>
<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	

**Tabla 12.** Programa de gestión ambiental para reducir la cantidad de porcelana acumulada

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES</b>	
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Elaborado por:</b>	Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn	
<b>Revisado por:</b>		
<b>Objetivo Ambiental:</b>		
Reducir la cantidad de porcelana acumulada		
<b>Meta</b>	<b>Actividades</b>	
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 40% del total de porcelana acumulados en un tiempo de 36 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, estructura y composición, estudio fisicoquímico, elementos del cemento y porcelana en una sola estructura.</p>	<p>Se propone que dentro de las actividades que realiza Emelnorte se cree un proyecto para la reutilización de la porcelana en el ámbito de la construcción como materia prima, pero se tiene que realizar un estudio previo de sus características fisicoquímicas, para saber cuál porcelana se puede incorporar en las construcciones.</p> <p>Emelnorte y alguna organización que se dedique a la fabricación de cemento para la construcción, se realizará un convenio donde las dos empresas salgan beneficiadas en el ámbito ambiental, social y económico.</p>	

	<p>Estas organizaciones cuentan con la maquinaria necesaria para la trituración de este tipo de materiales sólidos, obteniendo el polvo de porcelana la cual será incorporado junto con el cemento para la realización de las construcciones, convirtiéndose en un material duradero por los elementos que la porcelana contiene que es el caolín siendo un mineral de arcilla, cuarzo y feldespatos es un mineral de sílice más presente en las rocas destacando por su dureza y resistencias.</p> <p>De esta manera se contribuye al cuidado ambiental, evitando que la porcelana sea arrojada a las escombreras.</p>
<p><b>Indicador de gestión:</b></p>	<p>kg de porcelana utilizada como materia prima en el campo de la construcción.</p> <p>kg de porcelana entregados a las organizaciones encargadas en la disposición final.</p>
<p><b>Procedimiento para evaluación del programa</b></p>	

<p>Se contará con un documento de control del ingreso de medidores para contar con un inventario.</p> <p>Según los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos se procederá a la ejecución del proyecto ya que para poder aplicar esta alternativa se debe realizar el estudio correspondiente.</p> <p>Se llevará un control de la cantidad total de porcelana entregados a las organizaciones de reciclaje de manera anual, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.</p>		
<b>Fecha de inicio del programa:</b>	00/00/00	<b>RESPONSABLE</b>
<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	

#### **4.3.8. Seguimiento y evaluación del desempeño del programa**

En la matriz de seguimiento y evaluación de desempeño se registrará los valores referentes al cumplimiento de las metas propuestas en los programas de gestión ambiental para cada uno de los residuos en los periodos de tiempo establecidos.

**Tabla 13.** Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño

Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño													
Programa	Objetivo	Meta %/T	Indicador de gestión	Periodo de control _Cantidad entregada en Kg								Total	
				Ene-Mar	Mar-May	May-Jul	Jul-Sep.	Sep.-Nov	Nov-Ene	Ene-Mar	Mar-May		
<b>PGA 1</b>	Reducir la cantidad de llantas acumuladas	50%/24 meses	kg de llantas entregadas a las organizaciones de reciclaje.									Meta no cumplida	
<b>PGA 2</b>	Reducir la cantidad de medidores acumulados	25%/24 meses	kg de medidores entregados a las organizaciones de reciclaje	Ene-Jun	Jun-Nov	Nov-Abr	Abr-Sep.					Meta no cumplida	
<b>PGA 3</b>	Reducir la cantidad de porcelana acumulada	30%/36 meses	kg de porcelana entregados a las organizaciones de reciclaje	Año 2020			Año 2021		Año 2022				Meta no cumplida

**4.3.9. Cronograma de ejecución de acciones**

Su elaboración tendrá validez en el momento que se ejecute el programa de gestión ambiental por parte de la empresa eléctrica Emelnorte.

**Tabla 14.** Cronograma de ejecución de actividades medidores

Cronograma de ejecución de actividades																														
Stock Medidores																														
Actividades	Periodo 2020-2022																								Ing. Ambiental	Cumplimiento				
	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Ing. Gustavo Yaselga MSc.					

**Tabla 15.** Cronograma de ejecución de actividades de la porcelana

Cronograma de ejecución de actividades																													
Stock Porcelana																													
Actividades	Periodo 2020-2022																								Ing. Ambiental	Cumplimiento			
	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Ing. Gustavo Yaselga MSc.				

**Tabla 16.** Cronograma de ejecución de actividades de la llanta

Cronograma de ejecución de actividades																													
Stock Llantas																													
Actividades	Periodo 2020-2022																								Ing. Ambiental	Cumplimiento			
	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Ing. Gustavo Yaselga MSc.				

#### **4.3.10. Elaboración de una guía técnica**

Guía técnica (anexo 9), donde mostramos la portada que tendrá la guía técnica en físico (anexo 8), la cual será presentada en forma de folleto de tamaño A4 en hojas ecológicas. Será entregado al ingeniero ambiental de Emelnorte para que tengan una herramienta de gestión de los residuos especiales.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- La caracterización e inventario peso/volumen de los residuos acumulados por las actividades de EmelNorte, determinó que existen diferentes tipos de residuos sólidos como: comunes y peligrosos, cuentan con una gestión, almacenamiento y disposición final correcta según las leyes ambientales, pero en el caso de los especiales no presenta ningún tipo de gestión, se analizó desde el 2015 hasta 2019, demostrando la existencia de tres tipos de residuos especiales, medidores con un peso de 85 349 kg, porcelana con 45 545 kg y llantas con 87 843. 540 kg, así definimos la acción estratégica que es la implementación de una gestión integral de los residuos sólidos especiales aplicando alternativas para minimizar y reintroducir los residuos al mercado con un nuevo uso.
- Se verifico el cumplimiento de la normativa legal vigente a las actividades que realiza la empresa eléctrica EmelNorte, tomando en cuenta 11 cuerpos legales clasificados según la pirámide de Kelsen, los cuales arrojan como resultado un cumplimiento total de tres cuerpos legales, Constitución del Ecuador, Acuerdo Ministerial N.º 0 1257, Acuerdo Ministerial N.º 026, el cumplimiento parcial de cinco cuerpos legales, Código Orgánico del Ambiente, El Reglamento del Código Orgánico Ambiental, El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente-Acuerdo Ministerial N.º 061, Acuerdo Ministerial 098, Norma Técnica INEN 2266 y un cumplimiento nulo de tres cuerpos legales, El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente-Acuerdo Ministerial N.º 097-A, Acuerdo Ministerial N ° 155, Acuerdo Ministerial N ° 190 dejando un vacío legal en cuanto al manejo y disposición final de los residuos sólidos especiales.

- La implementación de la propuesta de una gestión integral de residuos sólidos especiales dirigida a las actividades realizadas por la empresa eléctrica EmelNorte es viable debido a que la política institucional refleja un compromiso con el ambiente, la propuesta se enfocó en almacenamiento, disminución, aprovechamiento y reintroducción al mercado de este tipo de residuos con diferente uso, aplicando la normativa ambiental vigente, con énfasis en la norma INEN 2266 de transporte almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y/o especiales a fin de crear un beneficio ambiental, económico y social para la empresa y organizaciones.

## **5.2. Recomendaciones**

- Aplicar los programas ambientales en su totalidad para lograr los objetivos y metas que se han propuesto dentro de la gestión integral de residuos sólidos especiales en la empresa eléctrica EmelNorte.
- Planificar y ejecutar una segunda fase del proyecto dirigida al cumplimiento de las alternativas planteadas a Emelnorte y a las organizaciones encargadas del manejo de residuos, con el fin de evaluar el cumplimiento de la implementación de la gestión integral de residuos sólidos especiales y cumplimiento legal.
- Se recomienda que la empresa implemente un departamento de gestión ambiental encargado del manejo, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos generados por la empresa cumpliendo la normativa legal, social y ambiental.

## REFERENCIAS

- Abarca, D. Gutiérrez, S. Escobar, F. y Huata, P. (2018). Manejo de residuos sanitarios de un programa educativo del conocimiento a la práctica. *Investigaciones Altoandinas*, 20 (3), 315–324.
- Abarca, L. Maas, G. y Hogland, W. (2015). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Tecnología en Marcha*, 28 (2), 220-232.
- Abel, A. y Rodríguez, Y. (2010). Characterization of household solid waste in west Santo Domingo, Santo Domingo Province, Dominican Republic. *Ciencia y Sociedad*, 35 (4), 566-587.
- Acuerdo Ministerial N° 026 (2008). De los procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos. Gestión de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento Ambiental.
- Acuerdo Ministerial 098 (2015). Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados.
- Acuerdo Ministerial N° 190 (2012). Política de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso.
- Acuerdo Ministerial N° 01257 (2009). Reglamento de prevención, Mitigación y Protección contra incendios.
- Alejandrina, S. y Joheni, U. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnio*, 20 (3), 121-135.
- Araiza, J. Chávez, J. y Moreno, J. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la Cabecera Municipal de Berriozábal, Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 33(4), 691–699.

- Arboleda, P. (2015). *Mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos de la zona urbana del distrito de Motupe, Lambayeque*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, México.
- Bernache, G. (2012). El confinamiento de la basura urbana y la contaminación de las fuentes de agua en México. *Revista de El Colegio de San Luis*, 2(4), 36-53.
- Bernache, G. (2015). Solid waste management: a challenge for local governments. *Sociedad y Ambiente*, 1 (7), 72-101.
- Bojórquez, G. C. (2012). Gestión pública para solucionar un problema ambiental. Manejo de llantas de desechos en Ciudad Juárez. *Región y Sociedad*, (656), 119-151.
- Calva, C. y Rojas, R. (2014). Assessment of Municipal solid waste Management in the Municipality of Mexicali, Mexico: Challenges for Achieving Sustainable Planning. *Información Tecnológica*, 25 (3), 59 – 72.
- Campos, R. y Soto, S. (2013). Analysis of the solid waste management of Guacimo, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, (27), 114-124.
- Cañedo, R. Barragán, M. Branly, S. y Juárez, O. (2015). Calidad de vida y medio ambiente: residuos sólidos y bienestar en tres escuelas de la cuenca alta del río La Sabana, Acapulco, Guerrero, México. *Población y Salud Mesoamérica*, 12 (2), 1 – 26.
- Carrillo, K. y Córdova, S. (2012). *Propuesta de gestión de llantas usadas en el cantón Rumiñahui*. (Tesis de Pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Casas, J. Cerón, K. Vidal, C. Peña, C. y Osorio, J. (2015). Priorización multicriterio

de un residuo de aparato eléctrico y electrónico. *Ingeniería y Desarrollo*, 2 (33), 173 – 194.

Castro, G. (2018). *Plan de gestión integral de residuos sólidos en el gobierno autónomo descentralizado municipal de Tisaleo*. (Tesis de Pregrado). Universidad Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Chaguala, E. (2017). *Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa los Libertadores*. (Tesis de Pregrado). Universidad Los Libertadores. Boyacá, Colombia.

Código Orgánico Del Ambiente (2017). Registro Oficial Suplemento 983. Capítulo III. Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales.

Constitución de la República del Ecuador (2008). Título VII. Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales.

Córdova, G y Romo, M. (2012). Public management to solve an environmental problem: waste tire handling in Ciudad Juárez. *Región y Sociedad*, 14 (53), 120-147.

Couto, I y Hernández, A. (2012). Participation and performance of the private initiative in the integral management of urban solid waste on the US-Mexico border. *Gestión y Política Pública*, 21 (1), 215-261.

Couto, I. Hernández, A. y Sarabia, C. (2012). Integral management of urban solid waste in Juárez: innovative lessons for other municipalities. *Pueblos y fronteras*, 7 (13), 178-209.

Coyago, E. Gonzales, K. Heredia, E. y Sánchez, R. (2016). Recommendations on characterization and quantification of university solid waste. Case study: Universidad Politécnica Salesiana, south campus, Quito. *Ciencia de la Vida*, doi:10.17163/lgr.n23.2016.07

- Euformación Consultores, S. L. (2015). *Gestión Integral de Residuos*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Figuroa, J. (2017). *Análisis del sistema de gestión ambiental de la Universidad Santo Tomas en basa a la Norma ISO 14001:2015*. (Tesis de Maestría). Universidad Santo Tomas, Bogotá, Colombia.
- Fernández, A. y Sánchez, M. (2007). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Recuperado de <https://publications@unido.org>
- Fernando, J. Concepción, D. Barrios, G. y González, E. (2014). Management of the solid residuals and their economic, social and environmental impacts. *Centro Azúcar*, 41(4), 9-20.
- Hannequart, J. P. (2003). *La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electronicos*. Bruselas, Belgica: EditorialItem sprl.
- Henao, L. y López, M. (2017). Caracterización y aprovechamiento de residuos sólidos de la industria electrocerámica como fuente de extracción de alúmina. *Revista Colombiana de Materias*, 4(10), 43-55.
- Hernando, R. (2012). *Gestión integral de residuos sólidos*. Bogotá, Colombia: Editorial kimpres Ltda.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). *Población y Demografía*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Leiton, N. y Revelo, W. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS. *Tendencia*, 18(2), 103–121.

- López, J., Martínez, E., y Rey, G. (2010). *Manual de Gestión Integral de Residuos*. Bogotá, Colombia: Editorial SRNL
- Marmolejo, L. Klinger, R. Madera, C. Olaya, J. Marcos, C. y Ordoñez, J. (2010). Local quantification and characterisation represents a basic tool for integrated residential solid waste management. *Ingeniería e Investigación*, 30 (2), 96-104.
- Mercante, I. (2009). Waste characterization of the building. Index application from generation to environmental management. *Revista Científica de Primavera*. 11(2), 86 – 109.
- Miguel, C. y Tavares, M. (2014). *El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, Chile: Editorial Copyright
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015). Acuerdo No. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Registro Oficial Órgano Del Gobierno del Ecuador.
- Montoya, A. (2012). Solid waste characterization. *Tecnología de Antioquia*, (4), 67-72.
- Moya, G. (2012). *Proyecto de inversión para el manejo de desechos sólidos en el cantón Píllaro Provincia de Tungurahua*. (Tesis de Pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Niño, A. Trujillo, J. y Niño, A. (2017). Management of solid residues home in the city of Villavicencio. A look from the stakeholders: company, state, and community. *Luna Azul*, 44 (1), 177-187.

- Normas Técnicas Ambientales (2007). Acuerdo Ministerial N° 155. Prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos).
- Norma Técnica INEN 2266 (2019). Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). *Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal Provincial*. Lima, Perú: Editorial Miraflores
- Otero, A. (2015). *Propuesta metodológica para el seguimiento y control del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), el municipio de usiacurí en el departamento del atlántico*. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales, Baranquilla, Colombia.
- Pacheco, C. Fuentes, L. Sánchez, E. y Rondón, H. (2017). Residuos de construcción y demolición (RDC), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(2), 533-555.
- Ramírez, A. González, Y. y Lara, L. (2017). Efecto de los lixiviados de residuos sólidos en un suelo. *DYNA*, 84(203), 283–290.
- Rea, C. (2017). *Propuesta de un plan de manejo de desechos sólidos urbanos en el cantón Esmeraldas, Provincia Esmeraldas*. (Tesis de Pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019). Suplemento Registro Oficial No. 507. Capítulo III. Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales.

- Restrepo, M. y Ramírez, G. (2008). *Guía para el Manejo Integral de Residuos*. (Tesis de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.
- Rodas, L. (2012). *Diseño del programa de gestión para el manejo de residuos sólidos en la empresa de energía de Pereira S.A.* (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.
- Rojas, J. y Bogantes, J. (2018). Quantification and classification of solid-ordinary waste of Universidad Nacional de Costa Rica into the landfills. *Uniciencia*, 32 (2), 57-69.
- Romero, M. (2012). *Caracterización del nuevo esquema “basura cero” transporte de reciclaje en la ciudad de Bogotá*. (Tesis de Maestría). Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.
- Rosales, M. Saldaña, C. Toledo, V. y Maldonado, L. (2013). Characterization and potential recycling of municipal solid waste generated in the technological institute of Tepic, an institution of higher education. *Bio Ciencias*, 2 (3), 216-223.
- Ruiz, M. (2011). Characterization of solid waste at the University Iberoamericana, Mexico City. *Internacional de contaminación ambiental*, 28 (1), 93-97.
- Salazar, T. y Róldan, C. (2010). Progress in the implementation of an environmental management system at the Technological Institute of Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 20 (3), 69-79.
- Saldaña, C. Hernández, I. Messina, S. y Pérez, J. (2013). Physical characterization of urban solid waste and the added value of recoverable materials in el Iztete vertedero, tepic-nayarit, Mexico. *Internacional de contaminación ambiental*, 29 (3), 25-32.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (2015). Acuerdo Ministerial N.º 097-A. Anexos I, II. Calidad ambiental y descarga de efluentes al recurso agua y la prevención a la contaminación del recurso suelo.

Sánchez, M. y Castro, J. (2011). *Gestión y minimización de residuos*. Madrid, España: Editorial FC.

Unipalma S.A. (2011). *Evaluación de Cumplimiento Legal*.

Uriza, N. (2016). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano de la ciudad de tunja y propuesta de sensibilización para su separación en la fuente*. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

Vesco, L. (2009). *Residuo sólidos urbanos: Su gestión integral en Argentina*. (Tesis de Maestría). Universidad Abierta Interamericana. Argentina.

Zegarra, Minchola. y Jiménez, R. (2016). *Matriz de identificación y evaluación de cumplimiento legal en medio ambiente*. Recuperado de [http://www.sima.com.pe/transparencia/mapafonafesp/1400\\_simaperu\\_Matriz\\_Requisitos\\_Legales\\_SGA\\_201601.pdf](http://www.sima.com.pe/transparencia/mapafonafesp/1400_simaperu_Matriz_Requisitos_Legales_SGA_201601.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato utilizado en las encuestas

<b>DATOS GENERALES</b>				
Encuestador/a:		Ficha No:		
Supervisor		Fecha:		
Evaluador:				
Responsable:				
Propietario:				
<b>UBICACIÓN</b>				
Provincia:		Cantón:		Localidad:
<b>UN REGISTRO DE NOTAS DE CAMPO</b>				
¿Existen Residuos Sólidos?	SI (    )		NO (    )	
¿Qué tipos de Residuos Sólidos existen en la bodega?	Peligrosos	No Peligrosos	Comunes	Especiales
¿En el caso de los Residuos Sólidos Especiales la empresa cuenta con un manejo?	SI (    )		NO (    )	
¿Cuáles son estos residuos?				
¿Cada que tiempo ingresan?	Semanas	Mensual	Anual	
¿Dónde almacenan?				

**Anexo 2.** Formato utilizado para constatar quien es responsable del área de concesión.



Hoja de Asistencia				
Realización de la fase de campo en la empresa				
Nombre	Fecha	Cantón/Ciudad	Área de concesión	Firma

### Anexo 3

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES											
Tipo de residuos y año	Fuente de generación	Sistema de recolección y transporte	Almacenamiento	Área	Volumen	Número de contenedores	Peso total	Peso unitario	volumen del contenedor	Unidades	
2015		Lo realizan semanalmente, son trasladados mediante un vehículo adecuado para su transporte que posee todos los mecanismos de emergencia	Son almacenados en la bodega en diferente espacio, se encuentran al aire libre, no presentan una bodega apta para su recolección								
medidores	Conexión de luz			36.630 m <sup>2</sup>	146.520 m <sup>3</sup>	80	25.379 kg	1.079 kg	1.83 m <sup>3</sup>	23.521	
porcelana	Transformadores			7.920 m <sup>2</sup>	46.728 m <sup>3</sup>	25	6.687 kg	2.388 kg	1.83 m <sup>3</sup>		
llantas	Vehículos			3 520 m <sup>2</sup>	3 520 m <sup>3</sup>	2	812 560 kg	29.027 kg	1.83 m <sup>3</sup>	255	
2016											
medidores	Conexión de luz			31.360 m <sup>2</sup>	122.304 m <sup>3</sup>	67	23.545 kg	1.079 kg	1.83 m <sup>3</sup>	21.822	
porcelana	Transformadores			9.8750 m <sup>2</sup>	68.137 m <sup>3</sup>	37	8.108 kg	2.388 kg	1.83 m <sup>3</sup>		
llantas	Vehículos			20 800 m <sup>2</sup>	54 600 m <sup>3</sup>	30	3 685 540 kg	29.027 kg	1.83 m <sup>3</sup>	138	
2017											
medidores	Conexión de luz			27 m <sup>2</sup>	102.600 m <sup>3</sup>	56	20 850 kg	1.079 kg	1.83 m <sup>3</sup>	7.963	
porcelana	Transformadores			9 360 m <sup>2</sup>	61 776 m <sup>3</sup>	34	8 149 kg	2.388 kg	1.83 m <sup>3</sup>		
llantas	Vehículos			24 360 m <sup>2</sup>	82 824 m <sup>3</sup>	45	4 004.760 kg	29.027 kg	1.83 m <sup>3</sup>	127	
2018											
medidores	Conexión de luz			12 600 m <sup>2</sup>	25.200 m <sup>3</sup>	13	8 592 kg	1.079 kg	1.83 m <sup>3</sup>	19.320	
porcelana	Transformadores			16.320 m <sup>2</sup>	138.720 m <sup>3</sup>	76	12,620 kg	2.388 kg	1.83 m <sup>3</sup>		
llantas	Vehículos			31.500 m <sup>2</sup>	110.250 m <sup>3</sup>	60	5,339.680 kg	29.027 kg	1.83 m <sup>3</sup>	184	
2019											
medidores	Conexión de luz			9.600 m <sup>2</sup>	16.320 m <sup>3</sup>	9	6.983 kg	1.079 kg	1.83 m <sup>3</sup>	6.472	
porcelana	Transformadores	9 620 m <sup>2</sup>	59 644 m <sup>3</sup>	32	6 981 kg	2.388 kg	1.83 m <sup>3</sup>				
llantas	Vehículos	39 770 m <sup>2</sup>	151 126 m <sup>3</sup>	82	74 001.00 kg	29.027 kg	1.83 m <sup>3</sup>	28			

**Fuente:** (Sánchez y Castro, 2011) y (Euformación Consultores, S.L. 2015)

## Anexo 4

Tipos de medidores en la bodega gal			
Foto	Peso unitario	Características	Uso
	2.052 kg	<p>Son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antiguo</li> <li>• Pesados</li> <li>• Peligrosos</li> <li>• Menor eficiencia</li> </ul> <p>Presentan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierro</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Acero</li> <li>• Aluminio</li> <li>• Cobre</li> </ul>	Poco usados
	1.574 kg		Poco usados
	1.238 kg		Poco usados
	0.900 kg		Poco usados

	<p>0.455 kg</p>		<p>Más usados</p>
	<p>0.259</p>		<p>Más usados</p>

Anexo 5

<b>Tipos de porcelana en la bodega general</b>			
<b>Foto</b>	<b>Peso unitario</b>	<b>Características</b>	<b>Uso</b>
	5.440 kg	Aislador suspensión porcelana 10 kv arsi 52-3	Conexión de cables de alta tensión y transformadores
	2.170 kg	Aislador suspensión porcelana arsi 6" 51-1	Transformadores eléctricos
	2.170 kg	Aislador espiga pin porcelana 55-5	Conexión de cables de luz 110
	1.670 kg	Aislador espiga pin porcelana 55-4	Conexión de cables de alta tensión
	0.490 kg	Aislador rollo porcelana 0.25kv arsi 53-2	Conexión de cables de luz 110

**Anexo 6**

<b>Tipos de llantas en la bodega general</b>				
<b>Foto</b>	<b>Vehículo</b>	<b>Código</b>	<b>Peso unitario</b>	<b>Cambio de llantas</b>
	Canastas	295/80R22.5	62.600 kg	7 meses
	Canasta	275/70R22.5	57.600 kg	7 meses
	Canasta	215/75R17.5	34.010 kg	7 meses
	Camioneta	255/70R16	19.050 kg	8 meses

	Camioneta	245/75R16	18.140 kg	8 meses
	Plataformas	700R16	22.600 kg	7 meses
	Camioneta	205/70R15	9.980 kg	8 meses
	Camioneta	185/55R15	8.160 kg	8 meses

Anexo 7

Identificación y Evaluación de Cumplimiento Legal										
Base legal					Responsable	Cumplimiento			Observaciones	Evidencia
Cuerpo legal	Sección	Titulo	Capitulo	Articulo		Total	Parcial	Nula		
							1			
Constitución de la republica del ecuador, publicada en <b>Registro Oficial N.º. 469</b> del 20 de octubre del 2004		VII Régimen del buen vivir	<b>Cap. II.</b> Biodiversidad y Recursos Naturales	<b>Art. 395.</b> Principios Ambientales.	Ing. Gustavo Yaselga Msc.	X				
Código Orgánico Del Ambiente Ley 0 <b>Registro Oficial Suplemento 983</b> de 12-abr.-2017 Estado: Vigente			<b>Cap. III</b> Gestión integral de desechos y residuos peligrosos y especiales.	<b>Art. 238.</b> Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y	Ing. Gustavo Yaselga Msc.		X		No existe un manejo de los residuos sólidos especiales dentro de las instalaciones de la empresa eléctrica Emelnorte.	

				especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.					
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Suplemento <b>Registro Oficial No. 507</b> . Del 12 de junio del 2019	Sección I Disposición Generales		<b>Cap. III</b> Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales	<b>Art. 613.</b> Prohibiciones: Realizar mezclas entre residuos o desechos peligrosos y/o especiales, y de la misma manera la mezcla de estos	Ing. Gustavo Yaselga Msc.		X		Existe acumulación de residuos sólidos especiales en la bodega principal a cielo abierto.

				con otros materiales cuando su destino no es la eliminación o disposición final.					
				<b>Art. 615.</b> Fases del sistema de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales.- Generación, Almacenamiento, Transporte, Eliminación y Disposición final.			X		Emelnorte no cuenta con las fases de almacenamiento, eliminación y disposición final en cuanto a los residuos Sólidos Especiales.
	Sección II Generación			<b>Art. 623.</b> El generador será el titular y responsable del manejo de los			X		No existe manejo ni disposición final de los residuos

				residuos o desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, excepto los generadores por consumo domiciliario, que se regularán conforme a la política y norma secundaria que la Autoridad Ambiental Nacional emita para el efecto.				sólidos especiales.	
	Sección III Almacenamiento			<b>Art. 627.</b> Almacenamiento: Los operadores podrán almacenar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales por un			X	Los residuos sólidos especiales no son almacenados según la norma técnica de la normativa legal vigente.	

				plazo máximo de un (1) año conforme a la norma técnica correspondiente , y en casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar una extensión de dicho plazo a la Autoridad Ambiental Nacional.					
				<b>Art. 628.</b> Condiciones.- Según corresponda, los lugares para almacenamiento o deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:					No existe un cumplimiento de la normativa legal vigente en cuanto al manejo de residuos sólidos especiales

				Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad.					
				<b>Art. 629.</b> Obligaciones: Ejecutar el acondicionamiento de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, tomando en cuenta los criterios			X		No existe Un manejo de residuos sólidos especiales

				adecuados para la separación o clasificación, identificación, compatibilidad, envasados, etiquetados y otras operaciones de acondicionamiento;					
				Entregar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales a los gestores que cuentan con la autorización administrativa ambiental correspondiente para su transporte, eliminación o disposición final, a otros gestores de almacenamiento, o a los			X	No existe Un manejo de residuos sólidos especiales	

				generadores titulares de los mismos, según corresponda;						
	Sección IV Transporte			<b>Art. 630.</b> Transporte: Los gestores o prestadores de servicio de transporte de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, así como de materiales peligrosos, los recolectarán de tal forma que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente, y deberán obtener la autorización administrativa ambiental según			X			

				corresponda ante la Autoridad Ambiental Nacional.					
				<b>Art. 634.</b> Vehículos.- Los vehículos empleados para transporte terrestre de residuos o desechos peligrosos y/o especiales serán exclusivos para este fin y deberán contar con la identificación y señalización de seguridad correspondientes de conformidad con lo establecido en la norma técnica.			X		No se cuenta con vehículos apropiados para el transporte de residuos sólidos especiales.

	Sección V Eliminación			<b>Art. 637.</b> Eliminación de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales: Los residuos o desechos peligrosos y/o especiales deben ser eliminados de manera ambientalmente adecuada conforme lo establezca la norma secundaria correspondiente , tomando en cuenta el principio de jerarquización.			X		No se cuenta con un manejo de los residuos sólidos especiales.	
	Sección VI Disposición final de los desechos.			<b>Art. 640.</b> Disposición final.- La disposición final es la				X	No existe una gestión de residuos sólidos especiales.	

				última fase del sistema de gestión de desechos peligrosos y/o especiales a través de la cual se confinan de manera permanente en lugares especialmente seleccionados, diseñados y operados para evitar contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente;						
	Sección VII movimientos			<b>Art. 643.</b> Movimientos transfronterizos .- Cualquier movimiento		X				

	transfronterizos		transfronterizo de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales será regulado conforme la norma técnica que se emita para el efecto, considerando específicamente las excepciones de los casos determinados en la ley y el presente Reglamento, de conformidad con los instrumentos internacionales ratificados por el Estado.						
--	------------------	--	---	--	--	--	--	--	--

<p>Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), <b>Acuerdo ministerial N.º 061</b></p>		<p>III, Del Sistema Único de Manejo Ambiental</p>	<p><b>VI</b> Gestión Integral de residuos Sólidos no peligrosos, Y desechos Peligrosos Y/O Especiales</p>	<p><b>Art.81</b> Obligatoriedad: Es obligación de todas las personas que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado a fin de precautelar su salud.</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>		<p>X</p>		<p>Anexo 7.1 Fotografía 1</p>
				<p><b>Art 88.</b> Responsabilidades: Al ser el generador titular y responsable del manejo de los</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>		<p>X</p>		<p>Anexo 7.2 Fotografía 2</p>

				desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final es su responsabilidad .					
				b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la autoridad ambiental nacional.		X			
				c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual				X	La empresa cuenta con un plan de minimización de desechos peligrosos mas no de

				presentaran ante la autoridad competente el plan de minimización de desechos en el plazo de 90 días una vez emitido el respectivo registro.				desechos especiales.	
				e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de este.			X	La empresa cuenta con instalaciones propias para almacenar desechos peligrosos mas no para desechos especiales, los cuales se encuentran ubicados en lugares a cielo abierto sin las condiciones adecuadas	

									para almacenarlos.
				f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo con la norma técnica aplicable.		X			Todos los desechos peligrosos y/o especiales están plenamente identificados.
				g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas Naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la				X	Se cuenta con la entrega de desechos peligrosos, mas no de los desechos especiales generados en las actividades de la empresa.

				autoridad ambiental nacional o por la Autoridad ambiental de aplicación responsable.					
				i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia, este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final: El formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad			X	No se cuenta con los manifiestos de entrega y no llevan un registro interno de la empresa de la generación de desechos peligrosos y/o especiales.	

				ambiental competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales.					
				k) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario				X	Para el periodo auditado no se han realizado las declaraciones anuales a la Autoridad Ambiental competente
				l) Mantener un Registro de los movimientos de entrada y salida de desechos				X	No se cuentan con los registros internos de seguimiento

				<p>peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluyan entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad .</p>				<p>de los desechos peligrosos y/o especiales generados.</p>	
				<p><b>Art. 89</b> Del reporte: El generador reportara a la Autoridad Ambiental competente, en caso de</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>	<p>X</p>		<p>No se han generado accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos</p>	

				producirse acciones durante la generación y o manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso.				y/o especiales.	
				<b>Art. 94</b> De los lugares para el almacenamiento o de desechos especiales: los lugares deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas.	Ing. Gustavo Yaselga Msc.				Anexo 7.3 Fotografía 3
				a) Contar con la señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación			X	Los desechos especiales que generan la empresa eléctrica son	

				de estos, en lugares y formas visibles.				llantas, medidores fuera de uso y porcelana, estas son almacenadas en la bodega provisional de llantas y postes. El área no cuenta con la señalización de identificación apropiada.	
				b) Contar con un sistema contra incendio.			X	No cuenta con extintores de incendio.	
				c) Contar con un cierre perimetral que controle el libre acceso de personas y animales.		X			

				d) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento o de materias primas o productos terminados.		X			
				e) No almacenar con desechos peligrosos o sustancias químicas peligrosas.		X			
				f) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y			X		Las bodegas donde son almacenados este tipo de desechos no cumplen con estas características ya que estas están a cielo abierto y sin las

				estructuralment e a los desechos especiales que se almacenen.				condiciones adecuadas.	
				g) Para el caso de almacenamient o de desechos líquidos, el sitio de almacenamient o debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad.		X		La empresa no genera desechos especiales que sean líquidos.	
				<b>Art. 96</b> De la compatibilidad: Los desechos peligrosos y/o	Ing. Gustavo Yaselga Msc.		X	No son almacenado s de acuerdo con las	Anexo 7.4 Fotografí a 4

				especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo con lo establecido en las normas técnicas emitidas por la autoridad ambiental Nacional.				normas técnicas emitidas por la autoridad ambiental.	
				<b>Art. 97.</b> De la Transferencia: El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizado para el almacenamiento de estos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación	Ing. Gustavo Yaselga Msc.			X	No se cuenta con los manifiestos de entrega y no llevan un registro interno de la empresa de la generación de desechos peligrosos.

				de la información correspondiente de cada movimiento en el manifiesto único.					
				<p><b>Art 98.</b> Del libro de registro de movimientos: el prestador de servicios (gestor de almacenamiento o conforme al alcance de su permiso ambiental que corresponda, debe llevar un libro de registro (bitácora) de los movimientos (fechas) de entrada y salida de desechos indicando el origen, cantidades,</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>			X	<p>No se cuenta con los registros internos de seguimiento de los desechos peligroso y/o especiales generados</p>

				características y destino final que se dará a los mismos.					
				<p><b>Art 99.</b> Declaración anual: El prestador de servicios de almacenamiento o debe realizar la declaración anual de la gestión de los desechos almacenados, bajo los lineamientos que se emitan para el efecto, dentro de los 10 primeros días del mes. La información está sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente,</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>			X	<p>Para el periodo auditado no se han realizado las declaraciones anuales a la Autoridad Ambiental Competente.</p>

				quien podrá solicitar informes adicionales cuando lo requiera. En casos específicos, la periodicidad de la presentación de la declaración será establecida por la Autoridad Ambiental.					
				<b>Art. 160</b> del permiso Ambiental: Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que se dedique a la gestión parcial o total de	Ing. Gustavo Yaselga Msc.	X			Anexo 7.5 Fotografía 5

				sustancias químicas peligrosas debe contar con el permiso ambiental para la ejecución de sus actividades de acuerdo a lo establecido en este libro y en la normativa dictada para el efecto por la Autoridad Ambiental Nacional, en caso de ser necesario se complementara con los estándares internacionales aplicables que la Autoridad ambiental Nacional considere pertinentes.						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

<p>Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del ministerio del Ambiente (TULSMA), <b>Acuerdo Ministerial N.º 097-A, 04 de noviembre del 2015.</b></p>		<p>Anexo 1. Del libro IV del texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente</p>	<p>Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes al Recurso agua.</p>	<p>Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego, drenajes, alcantarillado o sistema de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>			<p>X</p>	<p>Existen residuos sólidos al aire libre, lo que permite que el agua que circula por ellos proveniente de la lluvia tenga como destino final la alcantarilla.</p>	
		<p>Anexo 2. Libro VI de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remedición para Suelos Contaminados .</p>	<p>Prevención a la contaminación del recurso suelo. Sobre las actividades que generan desechos peligrosos y/o especiales.</p>	<p>Los desechos peligrosos y/o especiales que son generados en las diferentes actividades, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado. El manejo, almacenamiento, transporte y</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>			<p>X</p>	<p>Emelnorte no cuenta con un manejo de los Residuos sólidos Especiales.</p>	

				disposición de estos desechos debe ser realizado a la normativa ambiental.						
Normas técnicas Ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), publicadas mediante A.M. NO. 155.		<b>Libro VI .</b> Anexo 18. Norma para la prevención y control de la contaminación ambiental del recurso Agua en centrales Hidroeléctricas.		En concordancia con el numeral 4.2.1.10 del anexo 1 del presente libro VI, se prohíbe a las centrales de generación eléctrica descargar sustancias o productos químicos peligrosos, efluentes y desechos peligrosos fuera de los estándares permitidos, hacia cuerpos de agua, sistema de alcantarillado	Ing. Gustavo Yaselga Msc.			X		

				de aguas residuales y sistema de aguas lluvias.						
<p><b>Acuerdo Ministerial N.º 01257</b> Reglamento de prevención, Mitigación y Protección contra incendios, Edición Especial N.º 114 R.O: jueves 2 de abril del 2009.</p>			<p><b>Cap. I.</b> Ámbito de Aplicación.</p>	<p><b>Art.1.</b> Toda persona natural y/o jurídica, propietaria, usuaria o administrador, así como profesionales del diseño y construcción, están obligados a cumplir las disposiciones contempladas en el presente reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios, basados en normas técnicas ecuatorianas INEN.</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>	X				

<p>Acuerdo Ministerial N.º 026; De los procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento Ambiental. Y Para el transporte de Materiales. R.O. N.º 334 del 12 de mayo de 2008.</p>				<p><b>Art 1.</b> Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo con el procedimiento de registro de generadores de desechos.</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>	<p>X</p>				<p>Anexo 7.6 Fotografía 6</p>
<p>Acuerdo Ministerial N.º 190: Política de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso, Registro Oficial N.º 881</p>				<p><b>Art. 6.</b> Se prohíbe la disposición final de equipos eléctricos y electrónicos en desuso que sean factibles de ser reciclados o tratados fuera</p>	<p>Ing. Gustavo Yaselga Msc.</p>			<p>X</p>	<p>Los equipos eléctricos se encuentran almacenados en la bodega de la Subestación Ajaví, y el Retorno de</p>	

del 29 de enero del 2015.				del país, bajo condiciones ambientalmente amigables. De la misma manera se prohíbe la incineración de equipos eléctricos y electrónicos en desuso o sus componentes o elementos constitutivos.				la ciudad de Ibarra.	
				<b>Art. 7.</b> Se prohíbe la disposición final de componentes de equipos eléctricos y electrónicos en desuso, en el caso de que el país no cuente con la infraestructura autorizada para el efecto.	Ing. Gustavo Yaselga Msc.			X	Emelnorte no realiza disposición final de los equipos eléctricos y electrónicos en desuso, estos son inventariados y almacenados hasta ser dados de baja como

									activos de la empresa.	
<b>Acuerdo Ministerial 098.</b> Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados. Registro Oficial N°598 del 30 de septiembre del 2015.	II Plan de Gestión Integral.			<b>Art. 8.</b> Los distribuidores, comercializadores y los usuarios finales, serán corresponsables de la implementación y ejecución de los programas de Gestión Integral de Neumáticos Usados en el ámbito de sus obligaciones de acuerdo con sus actividades.	Ing. Gustavo Yaselga Msc.		X		Los comerciantes que Emelnorte adquiere las llantas no cuentan con programas de Gestión Integral de Neumáticos Usados.	
	III De las Responsabil	VI del usuario final de Neumáticos.		<b>Art. 23.</b> Son Responsabilidades y Obligaciones	Ing. Gustavo Yaselga Msc.					Anexo 7.7 Fotografía 7

	idades y Obligaciones.			del usuario final de neumáticos las siguiente:						
				1) retornar los Neumáticos usados al centro de servicio, distribuidor y/o al centro de acopio autorizado, según el procedimiento que se Especifique en el Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados.			X		No se han enviado los neumáticos usados a gestores, estos están siendo almacenados en la Bodega provisional de Llantas y Postes	
				2) Cumplir con las instrucciones de manejo seguro de neumáticos establecido por los fabricantes e importadores.				X	Los fabricantes no entregan los instructivos de manejo seguro de neumáticos.	

				3) Cumplir con las instrucciones establecidas por los fabricantes e importadores referentes al mantenimiento de los vehículos que ayude a extender la vida útil de los neumáticos. Por ejemplo, alineación, balanceo, rotación, etc.		X			Emelnorte realiza mantenimientos a todos sus vehículos, mismos que son realizados por empresas externas.	
		V de las Prohibiciones		<b>Art. 30.</b> Se prohíbe a) Almacenar neumáticos usados cerca de cuerpos de agua.	Ing. Gustavo Yaselga Msc.	X			Los Neumáticos son almacenados lejos de cuerpos de agua.	
				b) Acumular neumáticos usados a cielo abierto.				X	Los neumáticos son almacenados a cielo abierto.	

				c) Disponer los Neumáticos usados en escombreras o botaderos.			X	Actualmente los neumáticos usados son almacenados en la bodega provisional de llantas y postes, sin embargo, un porcentaje de estos son depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Ibarra.	
				d) Enterrar los neumáticos usados.			X	Los neumáticos usados no son enterrados, sin embargo, estos al permanecer mucho tiempo almacenados sin una	

									gestión son propensos a criar vegetación sobre ellos.
				e) Abandonar neumáticos usados en espacios públicos.		X			Los neumáticos no son abandonados en espacios públicos ajenos a su Área de concesión.
				f) Quemar los neumáticos usados a cielo abierto.		X			Al realizar la inspección a campo no se encontraron indicios de quema de neumáticos.
				g) Depositar Neumáticos usados junto a otros residuos sólidos.		X			En el área de almacenamiento de neumáticos en desuso no se almacenan

									otro tipo de residuos sólidos.	
				h) Adquirir bajo cualquier modalidad vender, donar, transferir o entregar neumáticos usados a personas que no estén autorizadas.		X			Los neumáticos usados son almacenados en la bodega, todavía no se han enviado a ningún gestor	
				i) Incinerar fuera de especificación técnica.			X		Todavía los neumáticos en desuso no se han enviado a ningún gestor.	
<b>Norma Técnica INEN 2266</b> Transporte, Almacenamiento y Manejo de				Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con	Ing. Gustavo Yaselga Msc.		X		No se cuenta con los procedimientos, pero sin	Anexo 7.8 Fotografía 7

materiales peligrosos. Requisitos.			procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura materiales a lo largo del proceso: Descarga, Almacenamiento, Manipulación, Disposición adecuada de residuos, Descontaminación y limpieza.					embargo se tiene un Plan de Manejo de Desechos en donde se detallan estas actividades.	
			Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal cumpla con los		X			El personal involucrado en el manejo de desechos peligrosos y sustancias químicas peligrosas	

				siguientes requisitos: a) contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo con lo establecido en la hoja de seguridad de materiales.				cuenta con un adecuado Equipo de Protección Personal.	
				Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento en temas referentes al Reconocimiento, Identificación, manejo y planes de respuesta a acontecimientos imprevistos.			X	Emelnorte capacita a su personal de manera contante, sin embargo, no se ha registrado una capacitación en el tema de residuos Sólidos Especiales.	

**Fuente:** (Zegarra, Minchola, y Jimenez, 2016) y (Unipalma, 2011)

## Anexo 7.1



**Fotografía 1.** Equipamiento del personal encargado de los Desechos sólidos

## Anexo 7.2



Oficio Nro. MAE-CGZ1-DPAI-2015-1546

Ibarra, 29 de septiembre de 2015

**Asunto:** Registro de Generador de Desechos Peligrosos proyecto EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE S.A. EMELNORTE S.A (Bodega Matriz EMELNORTE S.A)

Señor Ingeniero  
Oswaldo Ramiro Posso Andrade  
**Presidente Ejecutivo**  
EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE  
En su Despacho



De mi consideración:

Mediante oficio Nro. EMELNORTE-PE-2015-0996-OF de fecha 26 de junio de 2015 y recibido mediante el sistema Quiplus en la Dirección Provincial del Ambiente de Imbabura el mismo día, el Ing. Oswaldo Ramiro Posso Presidente Ejecutivo de EMELNORTE S.A., remite para revisión y análisis la documentación en referencia al trámite de Registro de Generador de Desechos Peligrosos del proyecto para los siguiente sitios, ubicados en la provincia de Imbabura.

- Bodega Matriz de EMELNORTE S.A. (Ubicada en la calle 13 de Abril y Victor Manuel Guzmán)
- Subestación El Retorno (Ubicada en la Av. Atahualpa S/N)

Al respecto le comunico que una vez revisada y analizada la documentación física y digital presentada en referencia al Registro Generador Desechos Peligrosos proyecto EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE S.A. EMELNORTE S.A (Bodega Matriz EMELNORTE S.A)

**Fotografía 2.** Registro de generador de desechos peligrosos

### Anexo 7.3



**Fotografía 3.** Almacenamiento desechos especiales

### Anexo 7.4



**Fotografía 4.** Almacenamiento Residuos Sólidos especiales

## Anexo 7.5



Fotografía 5. Licencia ambiental

## Anexo 7.6



Fotografía 6. Plan de minimización

## Anexo 7.7



**Fotografía 7.** Registro generador de desechos peligrosos

## Anexo 8



**Anexo 9**

**GUÍA TÉCNICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
ESPECIALES EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE LA EMPRESA  
ELÉCTRICA EMELNORTE**

EMPRESA ELECTRICA REGIONAL NORTE S.A. EMELNORTE

Residuos sólidos especiales

Medidores

Porcelana

Llantas

Autores:

Sr. Montesdeoca Daniel

Srta. Ulloa Jhakelyn

Ibarra, Ecuador

Julio, 2020

# Residuos Sólidos Especiales

# Contenido

1	Información general .....	4
2	Antecedentes .....	5
3	Problema y justificación .....	6
4	Objetivos .....	7
5	Fases de Gestión .....	8
5.1	Gestión de recolección .....	8
5.2	Transporte .....	9
5.3	Almacenamiento .....	11
6	Alternativas de prevención y minimización .....	15
7	Programas para reducir la cantidad de medidores fuera de uso, porcelana y llantas .....	16
8	Seguimiento y evaluación del desempeño del programa .....	22
8.1	Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño (Anexo2) .....	22
9	Cronograma de ejecución de acciones .....	23

## Anexos

1.	Formato de la matriz de seguimiento y evaluación de desempeño .....	28
2.	Formato del modelo del cronograma de ejecución de actividades mensuales .....	29

# 1 Información general

El 25 de noviembre de 1975 se constituye la EMPRESA ELECTRICA REGIONAL NORTE S.A. EMELNORTE, como principal accionista el INECEL y las empresas eléctricas de Ibarra, Montufar y Tulcán, incluyendo todos sus activos y trabajadores, como gerente encargado se nombra al Dr. José Albuja Chávez.

La Empresa Eléctrica Regional Norte, es una de las 19 empresas eléctricas nacionales, cuya misión fundamental consiste en la distribución y comercialización de energía eléctrica.

Emelnorte se encuentra ubicada dentro de 4 provincias del Ecuador las cuales son Imbabura, Carchi, parte de Pichincha, Esmeraldas y Sucumbíos, su matriz y bodega principal se encuentran en la ciudad de Ibarra en las calles Juan Manuel Grijalva 654 entre Simón Bolívar y José Joaquín de Olmedo, PBX - MATRIZ: +593 62997100 Reporte Daños: 062951942 Email: info@Emelnorte.com.



## **2 Antecedentes**

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) define a los residuos sólidos como todo producto generado de las actividades por acción directa del hombre u otros organismos vivos formando una masa heterogénea, difícil de restituir a los ciclos naturales (Fernández y Sánchez, 2007). La gestión de residuos sólidos se mueve por eslabones como es reducción, reusó, reciclaje, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final unida con el cambio de actitud y comportamiento de la sociedad (Hernando, 2012).

El Ministerio de Ambiente del Ecuador, a través de su Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS), plantea acciones para la reducción de pasivos ambientales esto mediante cierres técnicos de botaderos sin licencia ambiental, creando políticas públicas para el control, reciclaje de residuos ordinarios y el tratamiento de residuos especiales (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015). Pese a los esfuerzos las empresas públicas no presentan un manejo adecuado de los residuos sólidos existentes en cada una de ellas, en su mayoría son los residuos sólidos especiales, ya que al no producir daño inmediato a los seres vivos son dejados de lado por los residuos sólidos de mayor peligrosidad, sin tomar en cuenta que con su acumulación excesiva provocan un daño ambiental.

### 3 Problema y justificación

La caracterización de los residuos sólidos especiales es un proceso crítico que favorece a la implantación de sistemas integrados para la gestión, tratamiento y manejo de estos residuos, en conclusión, una gestión integral de los mismos, la principal razón de acumulación de este tipo de residuo es que no producen un daño inmediato al ambiente, además que no se cuenta con un área e infraestructura adecuada, generándose así un desorden total en el almacenamiento y disposición final. Lo que conlleva a la necesidad de plantear alternativas para disminuir o minimizar su acumulación buscando el aprovechamiento de los materiales añadiéndole un valor agregado. De esta manera se evita sanciones por el incumplimiento de la normativa legal, creando un beneficio socio ambiental tanto a la empresa portadora de la materia prima y a la ciudadanía en general. Esta guía técnica presenta un alcance de gestión que abarca a la provincia de Imbabura, Carchi, Pichincha, Sucumbíos y Esmeraldas lo que corresponde al área de concesión de la empresa eléctrica Emelnorte con sus respectivas subestaciones de distribución eléctrica generadoras de electricidad, agencias y bodegas.



## 4 Objetivos

- Establecer lineamientos para el manejo y disposición final de los residuos sólidos especiales generados en las actividades por parte de la empresa eléctrica Emelnorte.
- Implementar la infraestructura necesaria en la bodega principal de Emelnorte para un manejo adecuado de los residuos sólidos especiales.
- Crear alternativas viables para el aprovechamiento de los residuos sólidos especiales (medidores, llantas y porcelana) con enfoque legal y ambiental.

## 5 Fases de Gestión

Con el fin de garantizar una correcta gestión de este tipo de residuos se realizarán validaciones para cada una de las fases estipuladas a continuación, en caso de no tener un cumplimiento de los criterios nombrados en la norma INEN 2266 del año 2013 para el transporte, almacenamiento y manejo de Materiales peligrosos se justificará mediante un informe técnico.



### 5.1 Gestión de recolección

El personal técnico encargado del cambio de medidores y cambio de líneas eléctricas de alta tensión son los encargados de llevar estos residuos hacia las bodegas provisionales de las diferentes ciudades y cantones que conforman el área de concesión, para posteriormente ser enviados de manera semanal a la bodega principal, los vehículos que intervienen en la recolección de este tipo de residuos cuentan con las especificaciones necesarias para su traslado, en el caso de las llantas el responsable es el conductor quien se encarga del cambio de las mismas de acuerdo al grado de deterioro que presenten, teniendo como destino final el almacenamiento en bodegas provisionales para su posterior transporte a la bodega principal.



## 5.2 Transporte

Los vehículos dedicados al transporte de este tipo de materiales deben cumplir con los siguientes criterios de acuerdo con lo estipulado por la Norma INEN 2266 del año 2013 referente al transporte de desechos especiales.



- El tipo, capacidad y dimensiones de sus carrocerías deben contar con una estructura que permita contener o estibar el material de tal manera que no se derrame o se escape.
- Contar con elementos de carga y descarga, compuertas y válvulas de seguridad, de emergencia y mantenimiento, así como también de indicadores gráficos, luces reglamentarias y sistemas de alarma, aviso en caso de accidentes y sistema de comunicación para emergencias.
- Disponer de un equipo básico de emergencia para control de derrames.
- Para efectos de limpieza de derrames, el transportista es responsable de que el vehículo cuente con materiales e implementos de recolección. Algunos elementos que pueden ser de ayuda en caso de derrame son:
  - ✓ Paños absorbentes seleccionados de acuerdo con las características de la sustancia. Son idóneos para responder ante situaciones provocadas por derrames de líquidos. Tienen una buena capacidad de absorción y un manejo fácil y cómodo.

- ✓ Cordones o barreras absorbentes seleccionadas de acuerdo con las características de la sustancia a confinar. Son un medio eficaz y económico para recoger vertidos. Los tramos están disponibles en varias longitudes interconectables entre sí para formar cercos de cualquier longitud.
  
  - ✓ Una pala de plástico anti chispas.
  
  - ✓ Bolsas de polietileno de alta densidad, para depositar temporalmente los materiales de los derrames.
- 
- El vehículo debe contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en que se encuentre en movimiento de reversa.
  
  - Todas las partes metálicas del vehículo deben mantener continuidad eléctrica a fin de asegurar una adecuada descarga a tierra, mediante cables flexibles conectados eléctricamente a las partes metálicas, atornillados y conectados a puntos metálicos limpios y pulidos que evidencien buena conductividad eléctrica.
  
  - Ninguna llanta o neumático del vehículo debe tener defectos en las lonas o bandas de rodamiento.
  
  - El labrado o surco de las llantas o neumáticos no debe tener una profundidad restante inferior a 1,6 mm, siendo este el límite máximo del desgaste permitido y al llegar a esta profundidad el reemplazo de las llantas es obligatorio.
  
  - Deben estar equipados con parachoques frontal, posterior y laterales, respetando los diseños originales del fabricante, para evitar que otros vehículos choquen directamente.

- Los sellos, empaques y acoples deben ser de un material resistente acorde al producto transportado, asegurándolos de forma adecuada para evitar fugas.
- El vehículo debe mantener en condiciones operativas seguras los sistemas eléctricos y mecánicos.
- Deben estar equipados con un tacógrafo digital que incluya un dispositivo de monitoreo satelital por GPS, con un soporte inalterable y factible de ser descargado fácilmente, que permita monitorear, alertar y grabar por medios magnéticos y físicos los parámetros de operación del vehículo. Los registros de estos dispositivos deben quedar en poder del transportista para ser entregados a la autoridad competente cuando sean requeridos.

### 5.3 Almacenamiento

Emelnorte cuenta con un terreno de 7 000 m<sup>2</sup> ubicado en la Panamericana Norte E35 km 18 Vía al Carchi, destinado para el almacenamiento de los residuos generados en las actividades diarias de la empresa, de los cuales serán destinados 500 m<sup>2</sup> para la construcción de infraestructura adecuada según la normativa legal vigente para los residuos sólidos especiales, es decir 100m<sup>2</sup> para medidores, 100 m<sup>2</sup> para porcelana y 300 m<sup>2</sup> para las llantas, esta área de almacenamiento será diseñada de acuerdo a los lineamientos técnicos que estipula la Norma INEN 2266 del año 2013 referente al almacenamiento de desechos especiales. Con los siguientes criterios:



**2266**

- Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos, ríos, pozos, canales o lagos.
- Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición.
- El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.
- El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.
- Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios.
- Debe disponer de un sitio adecuado para vestuario e higiene personal.
- Se deben dictar periódicamente cursos de capacitación al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.
- Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor, y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Debe existir un espacio mínimo de 10 m entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega.

- Deben estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- Debe tener disponibles el equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: Casco de seguridad, overol, chaleco reflectivo, guantes para cortes, botas de trabajo y equipos contra incendios.

El área de Parqueo deberá cumplir con los siguientes criterios:

- Los sitios destinados para parquear los vehículos deben estar orientados hacia la salida.
- Debe existir un sitio exclusivo para el estacionamiento de vehículos que transportan materiales especiales.
- El parqueadero debe estar perfectamente señalizado y contará con el área suficiente de maniobra.

Los lugares destinados al almacenamiento de materiales especiales deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo con él o los materiales que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos:

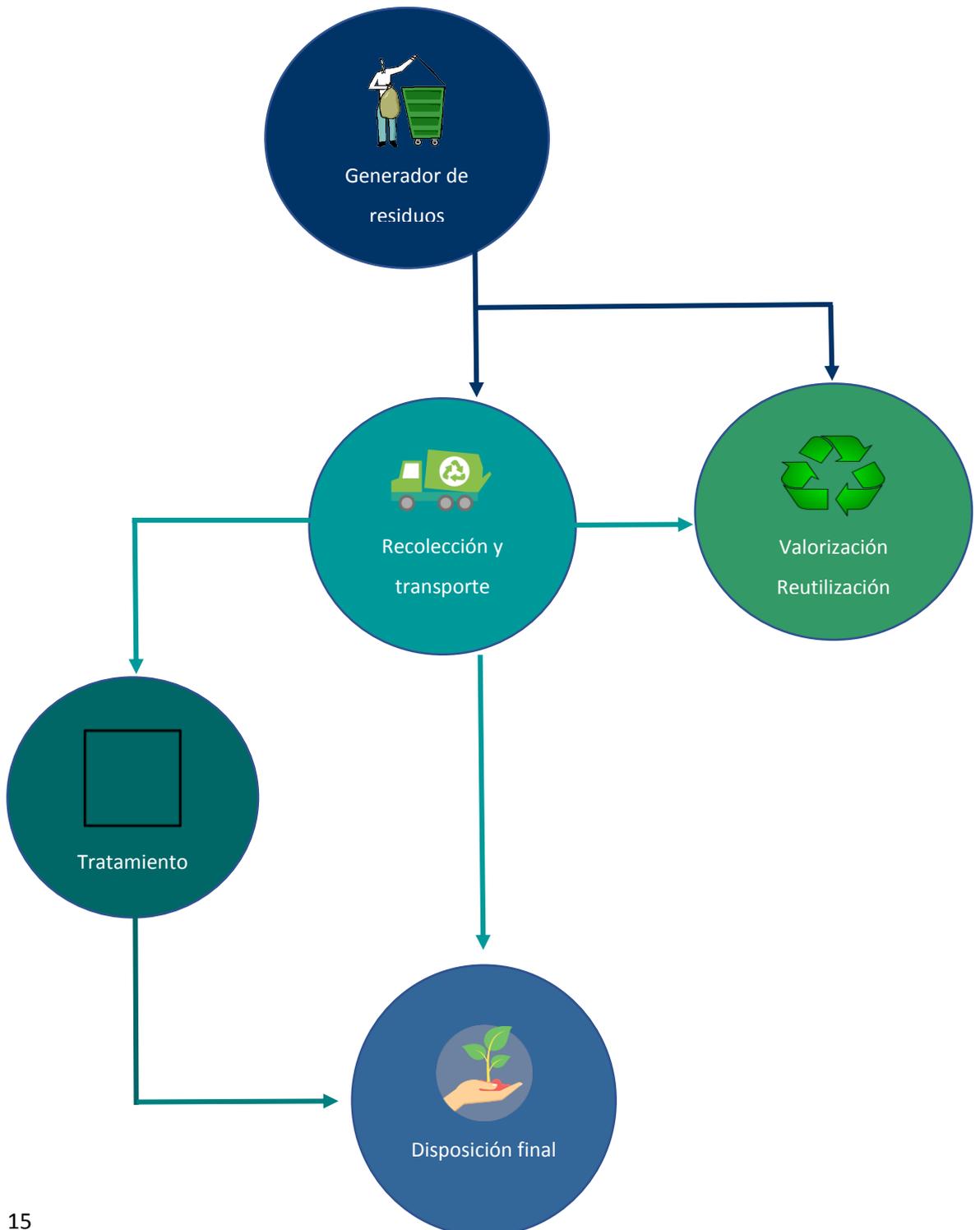
- Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán contruidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.

- Facilitar una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.
- Para facilitar una buena ventilación se deben instalar extractores de escape o respiraderos.
- Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- Sobre el piso de entrada, la bodega debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos.
- Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas y conectadas a tierra.
- El alumbrado artificial debe estar instalado sobre los pasillos, a una altura de 1 metro sobre la línea más alta del producto almacenado.
- La bodega debe tener puertas de emergencia, las mismas que se ubicarán a 30 metros de distancia unas de otras, cuando el tamaño de la bodega así lo amerite.
- Las puertas de emergencia de las bodegas deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia fuera y con un sistema de abertura rápida.
- La bodega debe tener un bordillo en su alrededor.
- Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.

- Se debe verificar que las cantidades y tipos de materiales peligrosos entregados o despachados están de acuerdo con las guías de embarque.

## 6 Alternativas de prevención y minimización

Tratamiento, eliminación o disposición final



## 7 Programas para reducir la cantidad de medidores fuera de uso, porcelana y llantas

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES</b>	
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Elaborado por:</b>		Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn
<b>Revisado por:</b>		
<b>Objetivo Ambiental:</b>		
Reducir la cantidad de medidores acumulados		
<b>Meta</b>		<b>Actividades</b>
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 30% del total de medidores acumulada en un tiempo de 24 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, estructura y composición, la dificultad para desmantelar el residuo y obtener cada elemento de su formación.</p>		<p>Emelnorte contará con una organización dedicada al desmantelamiento de este tipo de residuos, contando con un registro de reciclador aprobado por el Gobierno Provincial de Imbabura, se podrá obtener de sus componentes que son; plástico, vidrio, aluminio, hilo de cobre, cobre y bronce materiales que son reutilizables y reciclables.</p> <p>En el caso que esta organización solo cuente con el registro de ser reciclador y no contar con un proyecto de gestión se contactara a una empresa calificada de gestión de los diferentes materiales, donde se realizara la venta o subasta de estos según su peso y valor del</p>

	mercado que serán utilizados como materia prima para la elaboración de artículos que permitan reintroducirlas al mercado con diferente uso.	
<b>Indicador de gestión:</b>	kg de medidores entregados a las organizaciones responsables de la disposición final.	
<b>Procedimiento para evaluación del programa</b>		
Se contará con un documento de control del ingreso de medidores para contar con un inventario.		
Se llevará un control de la cantidad total de medidores entregados a las organizaciones de reciclaje de manera semestral, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.		
Se dará un seguimiento al nuevo producto elaborado para constatar su comercialización y posterior reingreso en el mercado con nuevo uso y valor agregado.		
<b>Fecha de inicio del programa:</b>	00/00/00	<b>RESPONSABLE</b>
<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES</b>
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>
<b>Elaborado por:</b>	Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn
<b>Revisado por:</b>	

<b>Objetivo Ambiental:</b>	
Reducir la cantidad de porcelana acumulada	
<b>Meta</b>	<b>Actividades</b>
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 40% del total de porcelana acumulados en un tiempo de 36 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, estructura y composición, estudio fisicoquímico, elementos del cemento y porcelana en una sola estructura.</p>	<p>Se propone que dentro de las actividades que realiza Emelnorte se cree un proyecto para la reutilización de la porcelana en el ámbito de la construcción como materia prima, pero se tiene que realizar un estudio previo de sus características fisicoquímicas, para saber cuál porcelana se puede incorporar en las construcciones.</p> <p>Emelnorte y alguna organización que se dedique a la fabricación de cemento para la construcción, se realizara un convenio donde las dos empresas salgan beneficiadas en el ámbito ambiental, social y económico.</p> <p>Estas organizaciones cuentan con la maquinaria necesaria para la trituración de este tipo de materiales sólidos, obteniendo el polvo de porcelana la cual será incorporado junto con el cemento para la realización de las construcciones, convirtiéndose en un material duradero por los elementos que la</p>

	<p>porcelana contiene que es el caolín siendo un mineral de arcilla, cuarzo y feldespato es un mineral de sílice más presente en las rocas destacando por su dureza y resistencias.</p> <p>De esta manera se contribuye al cuidado ambiental, evitando que la porcelana sea arrojada a las escombreras.</p>	
<p><b>Indicador de gestión:</b></p>	<p>kg de porcelana utilizada como materia prima en el campo de la construcción.</p> <p>kg de porcelana entregados a las organizaciones responsables en la disposición final.</p>	
<p><b>Procedimiento para evaluación del programa</b></p>		
<p>Se contará con un documento de control del ingreso de medidores para contar con un inventario.</p> <p>Según los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos se procederá a la ejecución del proyecto ya que para poder aplicar esta alternativa se debe realizar el estudio correspondiente.</p> <p>Se llevará un control de la cantidad total de porcelana entregados a las organizaciones de reciclaje de manera anual, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.</p>		
<p><b>Fecha de inicio del programa:</b></p>	<p>00/00/00</p>	<p><b>RESPONSABLE</b></p>

<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	
--	----------	--

	<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES</b>	
	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Elaborado por:</b>	Montesdeoca Daniel, Ulloa Jhakelyn	
<b>Revisado por:</b>		
<b>Objetivo Ambiental:</b>		
Reducir la cantidad de llantas acumuladas		
<b>Meta</b>	<b>Actividades</b>	
<p>No se puede realizar una reducción del 100%, la disminución se va a realizar de forma paulatina, para comprobar la eficiencia del programa.</p> <p>Reducción de un 50% del total de llantas acumuladas en un tiempo de 24 meses.</p> <p>Esta meta está ligada al volumen de acumulación, y a la facilidad de reintroducción con un nuevo uso.</p>	<p>Emelnorte se pondrá en contacto de organizaciones dedicadas al reciclaje. La empresa debe tener una licencia o registro de poder realizar estas actividades reciclaje, o que esté reconocida por Pacto Global Red Ecuador por el cumplimiento y desarrollo de buenas prácticas según ODS 12 siendo de producción y consumo responsable.</p> <p>Las empresas tienen que basarse en el modelo de la economía circular, buscando que todas las llantas puedan ser reutilizadas, generando un residuo de 0%. De esta manera Emelnorte entregara las llantas fuera de uso para</p>	

	<p>la elaboración de artículos como pisos, alfombras, rompe velocidades, topes de parqueo y elaboración de carreteras de asfaltados, sabiendo que tienen que ser molida para extraer el polvo de caucho, permitiendo reintroducirlas al mercado con diferente uso.</p> <p>Se tendrá presenta las tres variables principales para una gestión adecuada ambiental, social y económico.</p> <p>Emelnorte realizará la respectiva capacitación a los conductores de toda el área de concesión, para dar a conocer que tienen que entregar las llantas en la bodega principal.</p>
<b>Indicador de gestión:</b>	kg de llantas entregadas a las organizaciones de reciclaje.
<b>Procedimiento para evaluación del programa</b>	
<p>Se contará con un documento de control del ingreso de llantas para contar con un inventario.</p> <p>Se llevará un control de la cantidad total de llantas entregada a la organización de manera trimestral, los valores serán controlados en la matriz de indicadores de gestión.</p> <p>Se dará un seguimiento a los artículos elaborados para constatar su comercialización y posterior reingreso en el mercado con nuevo uso y valor agregado.</p>	

<b>Fecha de inicio del programa:</b>	00/00/00	<b>RESPONSABLE</b>
<b>Fecha de finalización del programa:</b>	00/00/00	

## 8 Seguimiento y evaluación del desempeño del programa

En la matriz de seguimiento y evaluación de desempeño se registrará los valores referentes al cumplimiento de las metas propuestas en los programas de gestión ambiental para cada uno de los residuos en los periodos de tiempo establecidos.

### 8.1 Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño (Anexo 1)

Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño						
Programa	Objetivo	Meta %/T	Indicador de gestión	Periodo de control		
				Ene-Jun	Jul-Dic	Total entregada en kg
<b>PGA 1</b>	Reducir la cantidad de llantas acumuladas	50%/24 meses	kg de llantas entregadas a las organizaciones de reciclaje.			Meta no cumplida
<b>PGA 2</b>	Reducir la cantidad de medidores acumulados	25%/24 meses	kg de medidores entregados a las organizaciones de reciclaje	Ene-Jun	Jul-Dic	Meta no cumplida
<b>PGA 3</b>	Reducir la cantidad de porcelana acumulada	30%/36 meses	kg de porcelana entregados a las organizaciones de reciclaje	Ene-Jun	Jul-Dic	Meta no cumplida

## **9 Cronograma de ejecución de acciones**

Su elaboración tendrá validez en el momento que se ejecute el programa de gestión ambiental por parte de la empresa eléctrica Emelnorte (Anexo 2)

**Cronograma de ejecución de actividades semestrales Enero - Junio**

**Stock Medidores**

Actividades	Periodo 2020-2022																								Responsable	Cumplimiento			
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Analista Ambiental Emelnorte				

**Cronograma de ejecución de actividades semestrales Enero - Junio**

**Stock Porcelana**

Actividades	Periodo 2020-2022																								Responsable	Cumplimiento		
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Analista Ambiental Emelnorte			

**Cronograma de ejecución de actividades semestrales Enero - Junio**

**Stock Llantas**

Actividades	Periodo 2020-2022																								Responsable	Cumplimiento	
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Analista Ambiental Emelnorte		
	█	█	█	█	█	█																					
							█	█	█	█	█	█															
													█	█	█	█	█	█									
																				█	█	█	█	█	█		

# Anexos

# Anexo 1

## Formato de la matriz de seguimiento y evaluación de desempeño

Matriz de seguimiento y evaluación de desempeño						
Programa	Objetivo	Meta %/T	Indicador de gestión	Periodo de control		
				_Cantidad entregada en kg		Total
				Ene-Jun	Jul-Dic	
				Ene-Jun	Jul-Dic	
				Ene-Jun	Jul-Dic	

## Anexo 2

### Formato del modelo del cronograma de ejecución de actividades mensuales

Cronograma de ejecución de actividades mensuales de .....																												
Stock Medidores																												
Actividades	Periodo.....																								Responsable	Cumplimiento		
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Analista Ambiental Emelnorte			

**Cronograma de ejecución de actividades mensuales de .....**

**Stock Porcelana**

Actividades	Periodo.....																								Responsable	Cumplimiento		
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di				
																									Analista Ambiental Emelnorte			

Cronograma de ejecución de actividades mensuales de .....																												
Stock Llantas																												
Actividades	Periodo.....																								Responsable	Cumplimiento		
	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di	Analista Ambiental Emelnorte.			

