



**Cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en la Universidad Militar Nueva Granada sede
calle 100 para determinar modelo logístico de Recolección de Residuos de Aparatos
Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

TRABAJO DE GRADO

Presentado por

DIANA XIMENA MAYA TOBAR

Presentado como requisito parcial para optar al título de

MAGISTER EN LOGÍSTICA INTEGRAL

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAGISTER EN LOGÍSTICA INTEGRAL

Bogotá D.C., Colombia

Enero 2019

**Cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en la Universidad Militar Nueva Granada sede
calle 100 para determinar modelo logístico de recolección de Residuos Aparatos
Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

DIANA XIMENA MAYA TOBAR

APROBADO:

Ing. Leonardo Juan Ramírez López, PhD

Ing. Pedro José Sánchez Caimán

Firma

Ing. Naliny Guerra Prieto

Firma

Bogotá D.C. 30 de enero de 2019

NOTA DE ADVERTENCIA

“La universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus estudiantes en sus proyectos de trabajo de grado, sólo velará por la calidad académica de los mismos, en procura de garantizar su desarrollo de acuerdo a la actualidad del área disciplinar respectiva. En el caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el estudiante – autor asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos. Para todos los derechos la universidad actúa como un tercero de buena fe”. (Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995).

Tabla de contenido

RESUMEN.....	1
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Contexto de la Investigación	5
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Hipótesis	20
1.5 Presentación del documento	21
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE	22
2.1. Antecedentes.	22
2.1.1 Estado Actual de la normativa de Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos a nivel internacional	22
2.2. Estado del Arte.	32
CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO.....	39
3.1 Marco Teórico	39
3.1.1 Categorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).....	39
3.2. Marco Legal	43
3.2.1 Normatividad Internacional	48
3.3 Marco Institucional	49
CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA	53
4.1 Diseño metodológico	53
4.1.1 Tipo de estudio	54
4.1.2 Participantes o sujetos.....	55
4.1.3 Herramientas, aparatos, materiales o instrumentos	55
4.1.4 Etapas del proyecto	56
CAPÍTULO 5 RESULTADOS.....	58
5.1 Política Nacional e Internacional de (RAEE).	58
5.2 Diagnóstico del proceso logístico de manejo y almacenamiento (RAEE) en la Universidad Militar Nueva Granada.	63

5.3 Determinar las estrategias para la implementación de la Ley 1672 de 2013 en la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100.	68
5.4 Diseño de un modelo logístico para el manejo, almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).	74
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
6.1 Conclusiones	81
6.2 Recomendaciones.	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXO 1	90

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA	8
Tabla 2 Diagnóstico Interno	9
Tabla 3 Diagnostico Externo	9
Tabla 4 Residuos Recolectados por EcoCómputo.....	14
Tabla 5 Análisis enfoques y tendencias institucionales en manejo de RAEE	38
Tabla 6 Categorización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	40
Tabla 7 Clasificación Productos de Residuos Peligrosos y Aparatos Electrónicos	41
Tabla 8 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos desde la Perspectiva del Reciclaje ...	42
Tabla 9 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos Electrónicos desde el contexto de gestión.	43
Tabla 10 Clasificación de (RAEE) de acuerdo la Directiva de la Unión Europea	60
Tabla 11 Clasificación Productos de Residuos Peligrosos y Aparatos Electrónicos	61
Tabla 12 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos desde la Perspectiva del Reciclaje .	62
Tabla 13 Proceso Logístico para RAEE- UMNG	79

Lista de Figuras

Figura 1 Retoma de manufactura	17
Figura 2 Devolución posconsumo al proveedor	36
Figura 3 Marco de referencia institucional considerado en la formulación de la Política	50
Figura 4 Miembros del Comité Nacional de (RAEE)	51
Figura 5 Clasificación de Residuos en la UMNG	52
Figura 6 Proceso de Almacenamiento (RAEE) - UMNG	64
Figura 7 Programas Gestión Ambiental UMNG	65
Figura 8 Clasificación de (RAEE) - UMNG	66
Figura 9 Programas Gestión Ambiental UMNG	72
Figura 10 Proceso RAEE	75

Resumen

La regulación pos consumo a nivel nacional de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a nivel nacional tiene como objetivo promover mejoras ambientales en el ciclo de vida de los productos y extender las responsabilidades a fabricantes o importadores cuyo propósito es el aprovechamiento, la valorización y reciclaje de este tipo de productos que garanticen una correcta disposición con lo anterior se busca que la gestión de productos pos consumo en Colombia cumplan con los siguientes propósitos.

- Qué los productos posconsumo se gestión de acuerdo a la naturaleza del producto y no se mezclen.
- Promover el aprovechamiento y valorización de los residuos a través de programas pos consumo regulados.

Permitiendo que cada actor de la cadena gestione adecuadamente el residuo, lo anterior tomando como referente los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible promulgados en la ley 1672 del 2013 *“Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)”* (Ministerio de Ambiente , s.f.)

Se plantearan estrategias que permita mejorar los procesos de gestión, almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la Institución razón por la cual para el desarrollo del proyecto se realizó revisión literaria sobre el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se consulto el plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRSP), sede calle 100, y adicionalmente se consultaron políticas nacionales e internacionales, artículos científicos, publicaciones en internet, decretos, información que permito determinar el estado actual de la Gestión , Almacenamiento, Manejo y Disposición final (RAEE), Igualmente se realizó investigación sobre el sistema de Gestión de (RAEE), en diferentes Instituciones de Educación Superior en el país.

Así como también se estructuró el proyecto en seis (6), capítulos que detallan el contexto del trabajo ilustrando al lector en temas como el planteamiento del programa, justificación, objetivos, antecedentes, antecedentes y el estado del arte del trabajo de investigación y las causas que conllevaron a la realización del proyecto, Marco Teórico del proyecto, diseño metodológico utilizado para la realización del proyecto, se explica el paso a paso el cómo se investigó el problema encontrado para el desarrollo del proyecto y se describe el marco estratégico que se empleó en la realización del proyecto que puso a prueba la hipótesis para alcanzar los objetivos propuestos, análisis de los resultados del proyecto de investigación. Se presenta el desarrollo de los objetivos y los resultados obtenidos finalmente se describen las conclusiones y recomendaciones que surgen a partir del desarrollo del proyecto para la Universidad Militar Nueva Granada – Sede Calle 100, en el manejo, almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Palabras clave: Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Gestión, Almacenamiento y Disposición final, (RAEE).

Abstract

The national post-consumption regulation of Waste Electrical and Electronic Equipment at the national level aims to promote environmental improvements in the life cycle of products and extend responsibilities to manufacturers or importers whose purpose is the use, valorization and recycling of this type of products that guarantee a correct disposition with the above, it is intended that the management of post-consumption products in Colombia comply with the following purposes. What post-consumption products are managed according to the nature of the product and do not mix. Promote the use and recovery of waste through regulated post-consumer programs. Allowing each stakeholder in the chain to properly manage the waste, the foregoing taking as reference the guidelines defined by the Ministry of Environment and Sustainable Development promulgated in the law 1672 of 2013 "By which the guidelines for the adoption of a public policy of Integrated Waste Management of Electrical and Electronic Equipment (WEEE) "(Ministry of Environment, nd).

Strategies will be proposed to improve the processes of management, storage and final disposal of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) at the Institution, which is why, for the development of the project, a literary review was made on the Waste Management of Electrical Appliances and Electronic (WEEE), we consulted the Comprehensive Management of Hazardous Waste (PGIRSP) plan, street 100 headquarters, and additionally consulted national and international policies, scientific articles, publications on the Internet, decrees, information that allowed to determine the current state of the Management, Storage, Management and Final Disposal (RAEE), Likewise, research was carried out on the (WEEE) Management system, in different Higher Education Institutions in the country.

As well as structuring the project in six (6), chapters that detail the context of the work illustrating the reader on topics such as the program approach, justification, objectives, background, background and the state of the art of research work and causes which led to the realization of the project, theoretical framework of the project, methodological design used for the realization of the project, the step by step explanation of how the problem found for the

development of the project was investigated and the strategic framework used in the project was described. the realization of the project that tested the hypothesis to achieve the proposed objectives, analysis of the results of the research project. The development of the objectives is presented and the results finally described are the conclusions and recommendations that arise from the development of the project for the New Granada Military University - Headquarters Street 100, in the handling, storage and final disposal of Waste Electrical Appliances and Electronics.

Keywords: Electrical and Electronic Devices, Management, Storage and Final Disposal, (WEEE)

Capítulo 1 Introducción

En el capítulo introductorio del documento se detalla el contexto del trabajo en su fase inicial ilustrando al lector en temas como el planteamiento del programa, justificación, objetivos y la presentación del documento que detalla el paso a paso el desarrollo del proyecto en cada uno de sus capítulos.

1.1 Contexto de la Investigación

Se toma como un referente el informe publicado en el año 2017 por el instituto para el estudio avanzado de la sostenibilidad de la Universidad de las Naciones Unidas que menciona que *“la cantidad producida en 2016 de Residuos Eléctricos y Electrónicos fue de 44.7 millones de toneladas alrededor del mundo, cifra que incremento a 46 millones para el 2017, se espera que durante el año 2018 esta cifra supere los 49 millones de toneladas”* (The Global E-waste Monitor 2017).

En el informe igualmente detalla que para Colombia se reporta que la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el año 2016 fue de aproximadamente 275.000 toneladas de desechos el equivalente por habitante de 5,6 kilogramos por año sobre una base poblacional de 48,750 millones de personas.

En cuanto a riesgos se identifican específicamente dos como los son para la salud humana y el medio ambiente dado que a partir de la composición de las materias primas de los (RAEE), estos pueden llegar a contener más de 200 compuestos diferentes que afectan la salud humana. *“Usualmente en este tipo de residuos se encuentra acero que representa aproximadamente el 50%*

del residuo, plástico que se encuentra en un 21%, vidrio, tarjetas de circuitos y otros materiales”

De acuerdo a Cifras del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se puede establecer que al finalizar el año 2015, Colombia recaudo aproximadamente 143.000 toneladas de Residuos Electrónicos de computadores, celulares y televisores. Ante este aumento en la cantidad de desechos de este tipo que son producidos cada año, el Gobierno Nacional a través la Ley 1672 del 2013 estableció una hoja de ruta en materia de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos Y Electrónicos (RAEE).

Para el año 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, promulgo la Política Nacional de (RAEE), *“política que recoge los principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los (RAEE) en Colombia y el resto del mundo”*. (Ministerio de Ambiente - Colombia , 2018).

La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), sede calle 100 resalta la importancia de una adecuada Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para su manejo, gestión , almacenamiento y disposición final a través del Plan de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Peligrosos cuya meta se enfoca al cumplimiento del objetivo No 13 propuesto en el Plan de Gestión Integral que establece que *“La prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por las actividades de la Universidad Militar”*, establecida con una meta del 100%, que a su vez se alimenta del seguimiento de los programas del Sistema de Gestión Ambiental, por consiguiente, el programa uso eficiente de los recursos renovables debe tener una meta del 100%. Es a partir de este objetivo que se identificará cual es nivel de cumplimiento de la ley 1672 de 2013, en la institución teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible promulgados en la ley 1672 de 2013, mediante la cual se establecen los parámetros para la adopción de una política pública de la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y tomando como referente los principios en los que se fundamenta la ley 1672 de 2013, que de detallan a continuación.

Responsabilidad Extendida del productor, Es el deber que tiene el productor de aparatos eléctricos y electrónicos, a lo largo del ciclo de vida del producto;

- A. *Participación activa. El Gobierno Nacional debe proveer los mecanismos de participación necesarios para que los productores, comercializadores y usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos participen en el diseño, elaboración y Ejecución de programas y proyectos que traten sobre una gestión integral de los residuos de estos productos;*
- B. *Creación de Estímulos: El Gobierno Nacional Promoverá la generación de beneficios y estímulos a quienes se involucren en el aprovechamiento y valorización de -(RAEE)-*
- C. *Descentralización. Las entidades territoriales y demás entidades que tengan la facultad de imponer obligaciones de tipo ambiental en lo referente a gestión de -(RAEE)-, se únicamente dentro del marco de la presente ley y de las disposiciones de carácter general que se adopten por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y demás autoridades ambientales en el marco de sus competencias Apoyaran la consecución de los objetivos de los programas que señale a nivel nacional y que contribuyan en la gestión integral de los (RAEE), Dichas estrategias deberán estar de acuerdo con las disposiciones establecidas en la ley.*
- D. *Innovación, Ciencia y Tecnología. El Gobierno Nacional, colombiano, a través de las instituciones educativas públicas y privadas en asocio con la empresa pública y privada, fomentará la formación, la investigación y el desarrollo tecnológico, orientado a una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.*
- E. *Gradualidad. La implementación y la divulgación de la presente ley se harán a mediano y largo plazo atendiendo la implementación progresiva de los programas y estrategias que se adopten;*
- F. *Ciclo de vida del producto. Es el principio que orienta la toma de decisiones, considerando las relaciones y efectos que cada una de las etapas tiene sobre el conjunto de todas ellas. Comprende las etapas de Investigación adquisición de materias primas, proceso de diseño, producción, distribución, uso y gestión posconsumo;*
- G. *Producción y Consumo sostenible. Con base en este principio, se privilegian las decisiones que orienten a la reducción de la cantidad de materiales peligrosos generados respectivamente por unidad de la producción de bienes y Servicios, lo anterior con el fin de aliviar la presión sobre el ambiente, aumentar la productividad y competitividad*

empresarial y simultáneamente crear conciencia en los consumidores respecto del efecto que los productos y sus desechos tiene sobre la salud y medio ambiente.

H. Prevención. Estrategias orientadas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la situación de sustancias o materiales peligrosos y la adopción de prácticas, procesos y tecnologías limpias.

Igualmente se realiza un análisis DOFA, como herramienta de diagnóstico que permita identificar el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en Universidad Militar Nueva Granada sede calla 100 con el fin de definir el Modelo Logístico de Recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que ayudará a identificar los factores tanto internos como externos del manejo de (RAEE), en la institución que impactarían positiva o negativamente en el desarrollo del modelo logístico así mismo se analizarían los factores externos debido a que estos no pueden ser controlados por la universidad, y que se hacen parte de las amenazas y oportunidades para el desarrollo del proyecto.

Se espera que con el análisis de la matriz DOFA, determinar las estrategias enfocadas al buen manejo, gestión y almacenamiento de (RAEE), en Universidad Militar Nueva Granada- Sede Calle 100.

Tabla 1 Matriz DOFA

	Factores Internos	Fortalezas	Debilidades
Factores Externos			
Oportunidades		Estrategias F-O	Estrategias D-O
Amenazas		Estrategias F-A	Estrategias D-A

Fuente: Elaboración propia. 2019

Con la estructura de la matriz DOFA, se realiza clasificación de los factores internos de la institución de acuerdo a las categorías detalladas en la siguiente tabla identificando las fortalezas y/o debilidades de la institución sobre el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Tabla 2 Diagnóstico Interno

Factor	Fortalezas	Debilidades
La universidad promueve en su comunidad académica el cuidado y la protección al medio ambiente	F1	
La universidad cuenta con una política integral en su Sistema Gestión Ambiental en el cual se incluye el manejo de RAEE.	F2	
La universidad tiene establecido el procedimiento para manejo y disposición final de RAEE.	F3	
Realización de capacitaciones en temas de gestión ambiental	F4	
Control y seguimiento al gestor contratado para manejo de RAEE.	F5	
No se cuenta con alianzas estratégicas con programas pos consumo.		D1
La gestión de reintegros y bajas de RAEE, se da únicamente por la división de almacén		D2
No se cuenta con sitios específicos para la disposición final de (RAEE), en la institución		D3
La institución no realiza diagnósticos del comportamiento de (RAEE) que permita establecer las características de zonificación y flujo de (AEE)		D4
No se realiza clasificación de (RAEE), de acuerdo a la normativa nacional e internacional		D5

Fuente: Elaboración propia. 2019

Luego de analizar los factores internos como fortalezas y debilidades del manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la institución se procede a realizar la clasificación de los factores externos con los que constantemente se relaciona la institución identificándolos como amenazas o oportunidad que puedan determinar su impacto en el desempeño de la universidad.

Tabla 3 Diagnostico Externo

Factor	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Se cuenta con la ley 1672 del 2013 mediante la cual se regula el manejo de RAEE en Colombia	O1	
La institución a través de su Sistema de Gestión Ambiental puede establecer los lineamientos para la implementación de la ley 1772 del 2013 para el manejo adecuado de RAEE.	O2	

Factor	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Realizar alianzas estratégicas con programas de posconsumo para gestionar adecuadamente el manejo de RAEE, en la institución	O3	
Gestionar y almacenar (RAEE), de acuerdo a la normatividad nacional e internacional	O4	
Contar con un centro de distribución adecuado para el manejo de RAEE, en la Institución	O5	
Pocos gestores autorizados a nivel nacional para el manejo de RAEE		A1
Desconocimiento de la normatividad nacional e internacional para la adecuada gestión de RAEE.		A2
Desconocimiento de la clasificación de RAEE, para su adecuada disposición final		A3
No contar con las condiciones adecuadas para realizar alianzas con programas posconsumo		A4
Residuos tóxicos para el medio ambiente y salud humana		A5

Fuente: Elaboración propia. 2019

A continuación, se detallan las estrategias resultado del análisis de las fortalezas con las que cuenta la institución para aprovechar las oportunidades en materia de gestión y almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Estrategias derivadas de las fortalezas y las oportunidades

- Aprovechamiento del sistema de Gestión Ambiental para la implementación de la ley 1672 del 2013 para el adecuado manejo de RAEE, Por parte de la comunidad académica.
- Realización de alianzas estratégicas que permitan el adecuado manejo de (RAEE), generados en la institución permitiendo a la comunidad académica la preservación al medio ambiente y evitar daños perjudiciales a la salud humana.
- Realizar capacitaciones en tema de gestión ambiental que permitan el adecuado almacenamiento de (RAEE) en la institución.
- Almacenar adecuadamente (RAEE), lo que permitirá al gestor realizar un adecuado proceso logístico para disposición final de los residuos en lugares permitidos.

El resultado del análisis de las debilidades y las oportunidades están encaminados a minimizar debilidades y aprovechar cada una de las oportunidad para potencializar el adecuado manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la institución.

Estrategias derivadas de las Debilidades y las Oportunidades

- Establecer alianzas con programas posconsumo que permitan una adecuada disposición y manejo de RAEE de acuerdo a su clasificación que permitan minimizar daños al medio ambiente y a la salud humana
- Establecer lugares específicos en la institución para la entrega de residuos de (RAEE).
- Diseñar un modelo logístico que permita la gestión y almacenamiento de (RAEE), en la institución de acuerdo a la clasificación de estos a nivel nacional e internacional.

Así mismo se establecen las estrategias que orientan a la utilización de las fortalezas derivadas del proyecto con el fin minimizar las amenazas

Estrategias derivadas de las fortalezas y las Amenazas

- Promover jornadas de capacitación a la comunidad académica que permita dar conocimiento sobre la normatividad en materia de (RAEE), Para garantizar un adecuado almacenamiento de estos.
- Disponer de canecas especiales en la universidad con el objetivo de clasificar adecuadamente los RAEE, para generación de alianzas estratégicas que permitan una adecuada disposición del residuo de acuerdo a su naturaleza.

Por ultimo se plantean estrategias que se orientan a la minimización de las debilidades con el fin de evitar amenazas en la institución

Estrategias derivadas de las debilidades y las amenazas

- Evaluar frecuentemente programas postconsumo que permitan realizar alianzas estratégicas con el fin de dar un adecuado manejo a (RAEE), en la institución.
- Con la realización de diagnósticos la institución podrá establecer la zonificación de almacenamiento de (RAEE) para evitar daños al medio ambiente y a la salud humana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema que representan los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), para el Medio Ambiente y para la Salud Humana por falta de adecuados procesos para la disposición final de (RAEE), en las Instituciones de Educación Superior, este aspecto representa pérdidas de recursos económicos y sanciones por no contar con gestores para la realización de la recolección del Residuo. Igualmente, en algunos casos se desconoce el tipo de materiales con los que fueron elaborados este tipo de residuos debido a que los *“materiales reciclables que poseen los dispositivos electrónicos se encuentran sustancias de muy alto valor económico en el mercado como el oro, plata, platino, cobre, aluminio”*.

Igualmente es importante tener en cuenta que las sanciones por incumplimiento a la normatividad puede llegar hasta 5.000 salarios mínimos, de acuerdo a lo establecido en el código Sancionatorio Ambiental, la ley 1333 de 2009 y la multa dependerá de la gravedad del daño, razón por la cual *“el artículo 6° de la ley 1672 de 2013 establece las obligaciones para el Gobierno Nacional, el productor, el comercializador, el usuario o consumidor y el gestor frente a la gestión de los (RAEE)”* (Gerente.com , 2017)

1.2 Justificación

La importancia de la realización del trabajo de investigación se da a partir de la problemática encontrada con respecto al manejo, gestión, almacenamiento y disposición final de

Residuos Eléctricos y Electrónicos, razón por la cual se busca identificar cual es el nivel de cumplimiento de la *Ley 1672 de 2013 en la UMNG Sede calle 100*, con ello se busca aportar con herramientas teóricas cuales serian los procesos adecuados para la disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que permitan mejorar la Gestión de los (RAEE), razón por la cual es importante identificar como la Universidad Militar Nueva Granada, maneja este tipo de residuos tanto en los procesos internos y externos desde la generación, clasificación, transporte interno, almacenamiento y reelección por cada una de las empresas gestoras que recogen este tipo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Así mismo, es importante obtener datos sobre el manejo administrativo de estos residuos ,el nivel de conocimiento del tema por parte del personal administrativo vinculado en el proceso en cuanto al cumplimiento de la Ley, y de esta manera dar un panorama de la gestión, manejo y almacenamiento y disposición de este tipo residuos con el fin de diseñar estrategias a mediano y largo plazo que definan hacia dónde debe dirigirse el manejo de estos residuos en la Universidad y así reducir el impacto que estos residuos puedan generar en lo referente a la salud humana y el medio tomando como referente las estrategias planteadas en la Política Nacional de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, las cuales se detallan a continuación

- *“Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al eco-diseño.*
- *Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).*
- *Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).*
- *Conformación de esquemas de trabajo conjunto entre el sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para promover la gestión integral de*

residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

Sin embargo, las iniciativas no sólo vienen apareciendo por cuenta del Gobierno. La empresa privada y las Instituciones de Educación Superior, se encuentran en proceso de dar tratamiento pertinente a Residuos de Aparatos Eléctricos Electrónicos, razón por la cual en Colombia se han desarrollado programas posconsumo y estrategias para el Manejo de (RAEE), como los que se detallan a continuación

EcoCómputo empresa que nace en el año 2012 con el objetivo de ser pionero en la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), especialmente buscan resolver la problemática de la basura electrónica que se desecha en calles, ríos, etc. Motivos por los cuales EcoCómputo, para el año 2017 alcanzo la recolección de 204.118 kilogramos de residuos electrónicos y sus objetivos esta generar conciencia ambiental que permita a personas y empresas hacer un adecuado manejo de residuos tecnológicos y contribuir a la sostenibilidad es así como EcoCómputo en su programa de postconsumo cuenta con: (65) empresas vinculadas; (85) puntos de recolección a nivel nacional entre ciudades y municipios. Igualmente, con los residuos que se recolectan se manejan dos procesos que se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 4 Residuos Recolectados por EcoCómputo

SE REACONDICIONAN	SE RECICLAN
Si los equipos recolectados tiene aún vida útil se reparan para ser donados a una organización no gubernamental	Si los equipos no sirven se realiza proceso de desmantelamiento y se clasifican en dos (2) grupos. Grupo 1: Corrientes limpias: se ingresa nuevamente al Mercado. Grupo 2: Se disponen de forma segura y se utilizan para generar energía eléctrica

Fuente: Tomado y Adaptado de: <https://www.ecocomputo.com> Consultado en 25/01/2018

El impacto que se genera con los procesos de reciclaje y reacondicionamiento es que permite establecer una caracterización del proceso a los que son sometidos los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos teniendo en cuenta aspectos cómo:

- Utilización adecuada del empaque de acuerdo a la tipología del residuo.
- Rotulación del producto de acuerdo a sus características y clasificación tanto a nivel nacional como internacional.
- Coordinación de la entrega de los residuos con el gestor seleccionado y su disposición final de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normatividad.

Los procesos que se encuentran alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible los cuales propenden por la protección y el cuidado al medio ambiente y para la salud humana permitiendo establecer un adecuado manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a partir de los siguientes objetivos.

- Objetivo No. 3 Buena Salud y Bienestar.
- Objetivo No. 6 Agua limpia y Saneamiento.
- Objetivo No. 11 Ciudades y comunidades sostenibles.

Objetivos que buscan reducir la generación de (RAEE) a través de procesos como: reducción, reparación, reciclaje, y reutilización de los residuos con el fin de ser más sostenibles elevando los niveles de conciencia tanto de productores y consumidores específicamente en área que se encargan de la clasificación de los residuos en cada organización.

Es así como el programa EcoCómputo realiza sus procesos de recolección en dos (2) canales como lo son el canal residencial y el empresarial que se describen a continuación.

- **Canal residencial:** Si en su lugar de residencia tiene computadores o residuos tecnológicos que no son utilizados no deben ser arrojados a la basura el programa EcoComputo sugiere que sean llevados a sus puntos de recolección para dar el manejo adecuado de acuerdo al tipo de residuo.
- **Canal empresarial:** Si haces parte de una empresa publica o privada y no conoces cual es el procedimiento adecuado para dar manejo de residuos de Aparatos

Tecnológicos EcoComputo recoge los residuos que no sirven para la organización y realiza el tratamiento adecuado.

Lo anterior son programas posconsumo estrategia creada y desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que garantiza el Manejo, Almacenamiento, Gestión y Disposición Final de (RAEE) que se generan como resultado final del ciclo de vida de productos de consumo masivo de Aparatos Tecnológicos, con estos programas se busca evitar el incorrecto uso de residuos que puedan “*contaminar el suelo , las fuentes de agua, el aire y afectar la salud pues estos contiene sustancias toxicas como: Plomo, Cadmio, Chromo, cobalto, Mercury Arsénica y Selenium*” (Ecocomputo, 2018).

Otra de las iniciativas en Materia de Recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) es ECOLECTA, programa de la Secretaria Distrital de Ambiente, mediante este programa se promueve la entrega voluntaria de residuos peligrosos que se dejan de utilizar en los hogares Colombianos y que se pueden reciclar como: pilas y baterías, televisores, pequeños electrodomésticos, computadores, impresoras, teclados, mouses, etc. con este programa se busca concientizar a la comunidad que los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) por sus características no se pueden mezclar con residuos ordinarios dado que contiene materias primas que generan y causan daño al medio ambiente y a la salud humana razón por la cual este programa dispone de puntos de recolección en la ciudad de Bogotá. (ECOLECTA, 2017)

Otra de las iniciativas en materia de Recolección de Residuos Electrónicos es la de Computadores para Educar de acuerdo con *Martha Patricia Castellanos Saavedra*, exdirectora de este programa manifestó que cerca de 3.000 toneladas de residuos, equivalentes a unos 141.000 computadores, han sido tratados dentro de un proceso en el que se reciclan los residuos y luego se venden a empresas que usan dichos desechos como materias primas.

Igualmente, Computadores para Educar cuenta con una línea estratégica de aprovechamiento que contribuye a una gestión ambiental responsable, motivo por el cual en el año 2007, nace el Centro Nacional de Aprovechamiento de Residuos Electrónicos (CENARE), “*que aprovecha y gestiona adecuadamente los residuos electrónicos generados en el proceso de retoma*

de equipos de sedes educativas publicas con el objetivo de prevenir los efectos negativos que estos generan en el medio ambiente. Desde el año 2010, Computadores para Educar cuenta con licencia ambiental que le permite abarcar el manejo de todos los dispositivos electrónicos entejados por el programa” (COMPUTADORES PARA EDUCAR , s.f.)

Ya que a través de la estrategia de aprovechamiento del programa Computadores para Educar, se garantiza que la devolución de cada uno de los materiales de los que se componen los Aparatos Electrónicos obsoletos a procesos productivos, generan reducción de gases efecto invernadero, el consumo de agua y energía evitando así contaminación en ríos, mares, etc. (COMPUTADORES PARA EDUCAR , s.f.)

Para lograr meta propuesta se trabaja bajo dos componentes que se detallan a continuación

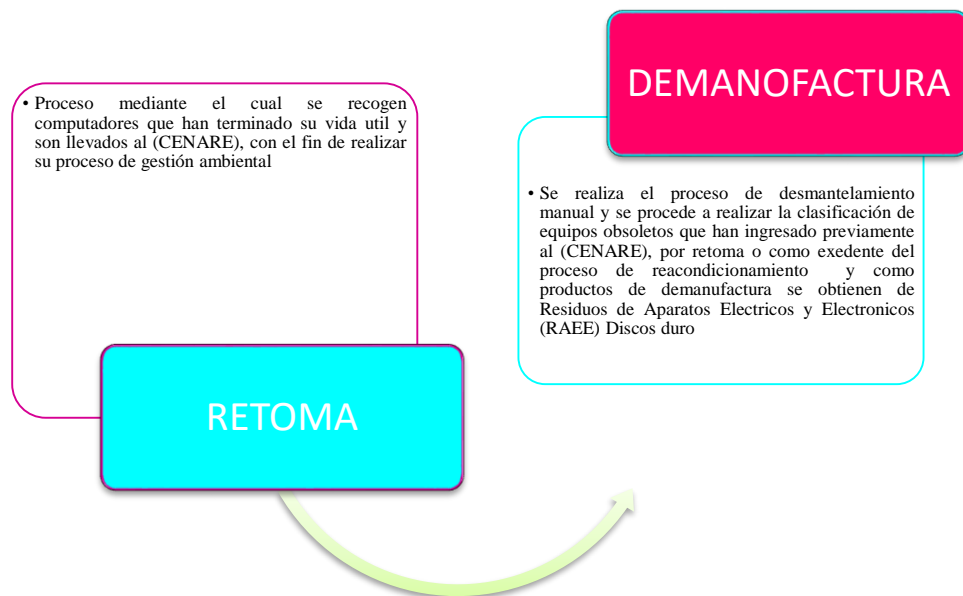


Figura 1 Retoma de manufactura

Fuente: Tomado y adaptado de: computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento 16/08/2018

Otro de los programas postconsumo es Verdes Lito, que se enfoca específicamente en concientizar a la ciudadanía y organizaciones a que reduzcan la contaminación a través de adecuados procesos de disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), este

programa trabaja de la mano con programas posconsumo como: Eco Cómputo, Pilas con el Ambiente y Red Verde, y actualmente cuentan con aproximadamente 2.100 usuarios registrados entre empresas de tecnología, universidades, gremios cafetero, azucarero, empresas de hidrocarburos, bancos, almacenes de cadena etc., que generan Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), que son entregados al programa y trasladados a sus plantas de tratamiento, aprovechamiento y disposición final. (VERDES LITO, 2018)

Igualmente “Como parte de su programa de reciclaje solo en Colombia y desde el año 2007, la compañía de tecnología HEWLET PAKARD - HP ha reciclado más de 613.000 kilogramos de productos usados y cartuchos. El compromiso para el año 2013 era superar los 170.000 kilogramos. En 2012 en todo el mundo HP superó las 159.550 toneladas de hardware e insumos informáticos reciclados, además alcanzó una tasa de reutilización y reciclaje cercana al 14% por ciento de las ventas mundiales de componentes de hardware” Razón por la cual para el manejo que se da a este tipo de productos, dado que las bodegas de almacenamiento deben cumplir con distintos estándares para lograr que el manejo de estos productos se de en el tiempo establecido y cuide y proteja al medio ambiente, dado que lo que se busca con el manejo y almacenamiento de este tipo de productos es:

- Cuidado y Protección al medio ambiente.
- Cuidado a la salud humana contra los residuos peligrosos.
- Reciclaje de residuos peligrosos.
- Recuperación de residuos peligrosos.

Lo anterior permite establecer la importancia de dar un buen manejo de (RAEE), esto con el fin de dar un tratamiento adecuado al residuo peligroso. (HEWLET PAKARD- HP, 2007)

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), y con la colaboración de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) a través del programa Sustentable Cycles (SCUCLE), en su informe realizan un estado del arte del estado actual de los (RAEE), a nivel mundial obteniendo como resultado que para en el año 2016,

al redor del mundo se generaron 44,7 millones de toneladas métricas (Mt), de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. *“lo cual representa un equivalente de 6,1kg por habitante de media, frente a los 5,8 kg/ habitante de 2014, lo cual ya nos indica la tendencia al alza que se mantendrá, según el estudio en las próximas décadas. De los 44,7 millones de toneladas métricas”*: (Mas., 2018) de los cuales sus resultados fueron.

- El 20% (8,9 TM) se recicló a través de los canales apropiados.
- El 4% (1,7 Mt) de desechos electrónicos en los países de mayores ingresos se recoge como
- Se desconoce el destino del 76% (34,1 Mt) de los desechos electrónicos; es probable que vayan a vertederos, o bien sean comercializados o reciclados en condiciones inferiores.
- Aunque el 66% de la población mundial está cubierta por la legislación referida a los (RAEE), son necesarios más esfuerzos para hacer cumplir, implementar y alentar a más países a desarrollar políticas en esta materia. Se espera que la cantidad de desechos electrónicos aumente, a nivel planetario, a 52,2 millones de toneladas métricas, o 6,8 kg / habitante, para el año 2021 (MINAMBIENTE, s.f.).

A nivel empresarial otra de las iniciativas es la de la ANDI denominada “Pilas con el Ambiente”, su objetivo es cerrar el ciclo de vida del producto y generar beneficios para el medio ambiente su objetivo principal es cerrar el ciclo de vida del producto de manera conjunta con el consumidor en beneficio del medio ambiente desarrollando tres mecanismos de recolección de pilas.

- Canal Comercial.
- Canal Institucional.
- Jornadas de Recolección

Con este programa posconsumo se busca contribuir a promover *“cultura de recolección de pilas domesticas en el país, para que todos los colombianos den un paso importante hacia un compromiso ambiental”* (Pilas con el ambiente Colombia , 2018).

1.3 Objetivos

A continuación, se detalla el objetivo general y los específicos del trabajo.

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el grado de Cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100 para establecer un Modelo Logístico Sustentable para la Gestión y Operación de los Procesos de Almacenamiento y Manejo de Residuos Peligrosos, dando cumplimiento a la política nacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar conceptos teóricos de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Realizar un diagnóstico en el que se determine cómo se desarrollan los procesos logísticos de manejo y almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), en la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100.
- Determinar las estrategias para la implementación de La LEY 1672 DE 2013 en la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100.
- Diseño de un modelo logístico para el proceso de Manejo y Almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

1.4 Hipótesis

La Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100 cumple con la ley 1672 del 2013 por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y para su eficiencia aplicará un modelo logístico sustentable para el manejo y almacenamiento de (RAEE).

1.5 Presentación del documento

El presente proyecto trabajo se encuentra estructurado en seis (6), capítulos que describen la organización de su desarrollo.

En el primer capítulo se hace referencia al contexto del proyecto, la introducción, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos. En el segundo capítulo se presentan los antecedentes y el estado del arte del trabajo. El tercer capítulo se hace referencia al marco en el cual se detallan aspectos relevantes de la Clasificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), detalla el marco legal en cuanto a normatividad nacional e internacional acerca de (RAEE). El cuarto capítulo nos se da la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo donde se establece el diseño metodológico a desarrollar el tipo de estudio, los participantes o sujetos que intervenga en el proyecto, instrumentos y/o herramientas utilizadas, etapas del proyecto, método de análisis e interpretación de datos y metodología de desarrollo. El quinto capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación. Finalmente, el capítulo seis del proyecto detalla las conclusiones y las recomendaciones tomando como referencia los resultados de la investigación.

Capítulo 2 Antecedentes y Estado del Arte

En el capítulo dos (2) se detallan los antecedentes y el estado del arte del trabajo de investigación y las causas que conllevaron a la realización del proyecto.

2.1. Antecedentes.

A partir del nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013, se propone la aplicación de un modelo logístico sustentable para la adecuada gestión del manejo y almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), en la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente se hace una revisión conceptual de la normatividad nacional e internacionales que serian la base del desarrollo del proyecto.

2.1.1 Estado Actual de la normativa de Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos a nivel internacional

La Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), menciona que el comercio mundial de las TIC alcanzó el 7,7% del producto mundial bruto en 2004, la mayor parte procedente de China. Se estima que, en el 2006, 230 millones de computadores y mil millones de teléfonos celulares se vendieron en todo el mundo, lo que corresponde a 5'848.000 toneladas. Como consecuencia, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos son, por mucho, el componente de los residuos de más rápido crecimiento. Según el PNUMA la generación de

(RAEE) en los países en vía de desarrollo se triplicará hacia el año 2010. En Europa los residuos electrónicos están experimentando un crecimiento del 3 al 5% al año, casi 3 veces más rápido que el total de los residuos generados. La cantidad actual de (RAEE) generados en los 27 países miembros de la Unión Europea (EU27) se estima en 8,7 millones de toneladas al año, mientras que la cantidad recogida y reciclada se estima en sólo 2,1 millones de toneladas o el 25%. Esta estimación incluye todas las categorías de los desechos electrónicos definidas por la legislación europea. En los EE. UU, menos del 20% de las categorías como televisores, computadores y periféricos incluidos los teléfonos móviles, fueron separados de las otras corrientes de desechos para “*tratamiento y recuperación posterior*”. Esta cifra incluye parte de la exportación de desechos electrónicos a países como India y China. El resto es incinerado, enviado a los rellenos, almacenado, reutilizado o exportado. En 1994 se estimaba que aproximadamente 20 millones de PC - Computadores Personales, cerca de 7 millones de toneladas, quedaron obsoletos. Hacia 2004, esa cifra se había incrementado a más de 100 millones de PC. En cifras totales, cerca de 500 millones de PC alcanzaron el fin de su vida útil entre 1994 y 2004. En total, el crecimiento de productos electrónicos. (Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, 2007)

En el contexto internacional la clasificación de (RAEE) es de gran importancia debido a la complejidad en el diseño con el que fueron fabricados los AEE cuyas características físicas y químicas (dimensiones, composición de materiales y sustancias químicas) pueden diferir entre unos y otros, lo que implica una recolección, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición diferenciado según el tipo de dispositivo electrónico. Así como también existen varias definiciones de existen también varias clasificaciones dependiendo el contexto de aplicación, ya que no se ha llegado a un acuerdo entre países y organizaciones para establecer un criterio general y estándar al respecto, por lo que a continuación, se realiza una descripción de la normatividad de (RAEE) a nivel nacional:

En el año 1998, se promulga la “*Política para la Gestión Integral de Residuos*”, política que se enfoca en los elementos conceptuales para avanzar en la gestión integrada de residuos sólidos en Colombia incluyendo los peligrosos. (Ministerio de Medio Ambiente, 1998) .

Como complemento a la *“Política para la Gestión Integral de Residuos”*, el Consejo Nacional Ambiental aprobó en el año 2005, *“la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos”* “su objetivo era prevenir la generación de residuos peligrosos (RESPEL) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible razón por la cual se estableció que el manejo inadecuado de los residuos con características de peligrosidad y su disposición final junto con residuos no peligrosos, se debía principalmente a la inexistencia de un sistema de manejo separado de los residuos peligrosos. (MINAMBIENTE, 2005)

La política promovió la adopción de un sistema de retorno de productos posconsumo a cargo de los fabricantes e importadores y la conformación de sinergias ente generadores y gestores de Rapel con el objetivo de lograr un adecuado manejo de los residuos provenientes de las actividades de consumo.

“En este sentido, se establecieron los planes de gestión de devolución de productos posconsumo como: El instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo, que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento o valorización, tratamiento o disposición final controlada” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

Igualmente, en el año 2008, se da inició la operación del *“Proyecto Integrado de Reacondicionamiento y Reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia”* “proyecto implementado por el Instituto Federal Suizo de Ciencias de Materiales y Tecnologías (EMPA) y el Centro Nacional de Producción más Limpia de Tecnologías Ambientales (CNPML) de Colombia, con este proyecto se buscó apoyar la creación del sistema de gestión nacional de (RAEE), y se apoyo la creación de un sistema de gestión nacional de (RAEE), y se conformó el comité técnico nacional conformado por entidades del sector publico y privado.

En el 2010 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) expidió resoluciones relacionadas con la implementación de sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores, de computadores y periféricos y de residuos de bombillas fluorescentes. Asimismo, el Ministerio (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) publicó la Política nacional de producción y consumo sostenible con el objetivo de orientar el cambio de los patrones de producción y consumo hacia la sostenibilidad ambiental y de contribuir a la competitividad de las empresas y el bienestar de la sociedad colombiana. (MINAMBIENTE)

Para este mismo año se propone el proyecto de ley 17 de 2010 del Senado, que regula la política de Residuos Eléctricos y Electrónicos con este proyecto surgieron los aportes necesarios en lo referente a la Gestión Integral de (RAEE), los cuales se plasmaron en la ley 1672 del 19 de Julio 2013, por la cual se establecen los lineamientos para la adopción una política pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. (Congreso de la República)

Ley expedida por el Congreso de la República que en su Artículo 6°. Establece las obligaciones para Gobierno Nacional, los productores, los comercializadores, los usuarios y los gestores realicen el manejo y la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, a continuación, se detallan sus principios rectores a partir de:

2.1.1.1 Gobierno Nacional.

- Garantizar un medio ambiente saludable.
- Diseñar una política pública para la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Ordenar a los productores establecer de manera directa (o a través de terceros que actúen en su nombre). Sistemas de recolección y gestión ambientalmente sostenible y segura de los residuos generados por sus productos una vez estos han finalizado su vida útil.
- Generar espacios de concentración, participación y socialización a fin de promover una gestión integral para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

- Establecer mecanismos de inspección, vigilancia y control de los diferentes actores que intervienen en la gestión y manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y sus residuos.
- Apoyar mediante estrategias integrales de educación ambiental la promoción de la gestión ambientalmente segura de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Establecer estímulos a los gestores de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, que formen parte de la cadena de la gestión integral de los mismos y fomenten su aprovechamiento y/o valorización.
- Establecer las acciones, procedimiento y sanciones pertinentes a productores, comercializadores y usuarios que no contribuyan a una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Los entes municipales y las autoridades ambientales realizarán actividades de divulgación, promoción y educación que orienten a los usuarios de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sobre los sistemas de recolección y gestión de los residuos de estos productos y sus obligaciones.
- El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, llevará un registro de los productores y comercializadores permanentes o esporádicos, de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, con el fin de promover el control de la adopción de los sistemas nacionales de recolección y gestión de los residuos de estos productos.
- El Gobierno Nacional facilitará a los productores, a través de su política fiscal y aduanera, la transición o migración a materiales ecológicamente amigables.
- El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o de quien disponga para tal efecto, establecerá los lineamientos y requisitos que deberán tener los sistemas de recolección y gestión de residuos de Aparatos Eléctricos y Eléctricos, en especial para aquellos residuos que contienen sustancias o materiales que puedan afectar la salud o el ambiente.
- Establecer un mecanismo de información, a través del Sistema de Información Ambiental del país, sobre la generación y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

2.1.1.2 Productor:

- El productor es responsable de establecer, directamente o a través de terceros que actúen en su nombre, un sistema de recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos de los productos puestos por él en el mercado, de acuerdo con las disposiciones que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Así mismo, es también responsable por administrar y financiar, por el modelo que elija, el sistema de gestión.
- Desarrollar sistemas de recolección y gestión de los residuos de los productos puestos en el mercado.
- Priorizar alternativa de aprovechamiento o valorización de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Gestionar o manejar los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), solo con empresas que cuenten con la respectiva licencia, permiso o autorización ambiental.
- Brindar la información necesaria para el desmontaje e identificación de los 1 distintos componentes y materiales a fin de incentivar el reuso y facilitar su reciclaje.
- Informar a los usuarios de sus productos, los parámetros para una correcta devolución y Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Esta información debe ser presentada en forma completa y expresa y clara al consumidor en sus etiquetas, empaques o anexos.
- Disminuir el impacto ambiental de sus productos mediante estrategias de reducción y sustitución de presencia de sustancias o materiales peligrosos en sus productos.
- Diseñar estrategias para lograr la eficiencia de la devolución, recolección, reciclaje y disposición de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Desarrollar campañas informativas y de sensibilización sobre la retoma y gestión adecuada de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Aceptar la devolución de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos por parte del usuario final, sin costo alguno.
- El productor deberá informar cuando el aparato contenga componente o sustancias nocivas para la salud o el medio ambiente.)

- Brindar información a los usuarios finales sobre la prohibición de disponer Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), junto con los residuos sólidos domésticos. Esta información debe ser presentada en forma completa, expresa y clara al consumidor en sus etiquetas, empaques.

2.1.1.3 Comercializador

El comercializador de Aparatos Eléctricos y Electrónicos tiene la obligación de brindar apoyo técnico y logístico al productor, en la recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos de estos productos. Del usuario o consumidor

- Los usuarios de Aparatos Eléctricos y Electrónicos deberán entregar los 'residuos de estos productos, en los sitios que para tal fin dispongan los productores o terceros que actúen en su nombre.
- Asumir su corresponsabilidad social con una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, a través de la devolución de estos residuos de manera voluntaria y responsable de acuerdo con las disposiciones que se establezcan para tal efecto.
- Reconocer y respetar el derecho de todos los ciudadanos a un ambiente saludable.
- Las demás que fije el Gobierno Nacional de los gestores.
 - a) Cumplir con los estándares técnicos ambientales establecidos para la recolección y gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
 - b) Garantizar el manejo ambientalmente seguro de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de prevenir y minimizar cualquier impacto sobre la salud y el ambiente, en especial cuando estos contengan metales pesados o cualquier otra sustancia peligrosa.
 - c) Garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

“La ley también estipula que los (RAEE) son residuos de manejo diferenciado y prohíbe su disposición final en rellenos sanitarios, para que sean recolectados y gestionados por los productores y para priorizar su aprovechamiento mediante empresas gestoras que

cuenten con licencia ambiental para ello. Es decir, esta legislación busca incentivar el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos desde una perspectiva económica y social y promover la participación e integración de todos los actores involucrados en la elaboración de las estrategias, planes y proyectos que desarrollen la gestión integral de los (RAEE), entre otros aspectos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

La política en su Artículo 7 °. Establece que el Gobierno Nacional, en cumplimiento de sus deberes constitucionales, es responsable de la elaboración, planificación, coordinación, ejecución y seguimiento de las acciones encaminadas al desarrollo de una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para lo cual deberá elaborar la Política Nacional de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- Minimizar la producción de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Promover una gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente.
- Incentivar el aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en cada una de sus etapas como una alternativa para la generación de empleo social y como un sector económicamente viable.
- Promover la plena integración y participación de los productores, comercializadores y usuarios de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la elaboración de estrategias, planes y proyectos para una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

En cuanto a la Política de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, recoge los principios y objetivos que se establecieron en la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia y a nivel internacional, política que se centra en cuatro (4) estrategias que se detallaran a continuación.

- Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al eco-diseño.

- Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Conformación de esquemas de trabajo conjunto entre el sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para promover la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Sistemas de Recolección y Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) (taque-back sistemas) es una estructura legal y de logística compuesta por cuatro componentes principales:
 - 1) las normas que rigen el sistema.
 - 2) las áreas operativas de la recolección y el procesamiento de los (RAEE).
 - 3) la financiación del sistema.
 - 4) la forma de controlar el flujo de los (RAEE) dentro y fuera de la jurisdicción del sistema.

De acuerdo con la legislación colombiana (Ley 1672 de 2013), en la gestión de los (RAEE), los sistemas de recolección y gestión son responsabilidad de los Productores (fabricantes e importadores de los AEE) con el apoyo de los comercializadores y la participación de los consumidores. Hasta el momento se han regulado tres (3) categorías de (RAEE) bajo sistemas de recolección selectiva.

- Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010)
- Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010)
- Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010)

Igualmente, la ley establece que los (RAEE) son residuos de manejo diferenciado y prohíbe su disposición final en rellenos sanitarios, para que sean recolectados y gestionados por los productores y para priorizar su aprovechamiento mediante empresas gestoras que cuenten con licencia ambiental para ello. Es decir, esta legislación busca incentivar el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos desde una perspectiva económica y social y

promover la participación e integración de todos los actores involucrados en la elaboración de las estrategias, planes y proyectos que desarrollen la gestión integral de los (RAEE), entre otros aspectos.

Por otra parte, esta nueva ley exige al Gobierno Nacional la formulación de una política pública de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos(RAEE) en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el apoyo de los Ministerios de Comercio, Industria y Turismo, Salud y Protección Social, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Minas y Energía, y la inclusión del sector privado y de la academia.

En este sentido, se crea el Comité Nacional de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) como órgano consultor del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la formulación de la política. Su composición involucra a representantes de los ministerios, al sector productivo, a los gestores de (RAEE) y a los de las entidades nacionales e internacionales líderes en la gestión de los (RAEE). La secretaría técnica de este comité estará en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 -: Todos por un nuevo país (Departamento Nacional de Planeación, 2015), determina que se reglamentará e implementará la ley de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). (MINAMBIENTE)

Esto llevará a promover e implementar la ejecución de estrategias encaminadas a la prevención, la sensibilización y la educación, la implementación de sistemas de recolección y gestión ambientalmente segura y la creación de infraestructura para el aprovechamiento de los (RAEE).

Estas estrategias irán acompañadas del diseño e implementación de diferentes instrumentos de política del Gobierno Nacional, como los regulatorios, de información, planificación, participación y otros.

Tomando como referente la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y de acuerdo con el artículo “Colombia, pionero en Suramérica

en implementar políticas de Gestión de (RAEE)”, el país se consolida como líder en el proceso de gestión de (RAEE), en el marco global *“caracterizado por la problemática que representa la generación de estos residuos, así como su inadecuado manejo”* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

2.2. Estado del Arte.

Este apartado se realizó a partir de la información documental encontrada sobre lo que ha sido la Gestión Ambiental de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) en Instituciones de Educación Superior, a nivel organizacional, nacional e internacional que velan por educación para el Desarrollo Sostenible.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), es una organización que busca que la población a nivel mundial sea capaz de resolver desafíos que respeten la diversidad cultural y así contribuir a crear un mundo más sostenible, razón por la cual la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), se constituye como un elemento integral de la educación de calidad y facilitadora del desarrollo sustentable, motivo por el cual los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), representan *“ un camino hacia el desarrollo sostenible en el que la acción común y la innovación son clave”* (Sistema de las Naciones Unidas en el Perú, 2018). en conjunto con la participación del sector privado, la academia entre otros.

Entre los (ODS), El objetivo de desarrollo sostenible en el que nos enfocaremos es el objetivo No. 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, objetivo que se centra en la educación de calidad y el desarrollo sostenible, *“ para el año 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad ente todos los géneros, la promoción de una cultura de paz y no de violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural*

y de la contribución de la cultura de desarrollo sostenible” (Sistema de la Naciones Unidad en el Perú , 2018).

Tomando este referente es importante anotar que actualmente Colombia es considerado un país ejemplo para Latinoamérica en el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), de acuerdo al informe de “ The Global E-Waste Monitor” se reporta que en Colombia el año 2016 se generaron 275.000 toneladas de (RAEE), y de acuerdo por lo expuesto por Edgar Erazo, director de EcoCómputo, se establece que uno de los problemas que enfrenta América Latina es la falta de regulación para el tratamiento de (RAEE), pues tan solo siete (7) países latinoamericanos cuentan con legislación sobre el manejo (RAEE), entre los países con regulación se encuentran: Colombia, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador , México y Perú, *“ Países que usan un enfoque común en sus leyes de desechos electrónicos el principio de responsabilidad extendida del productor el cual tiene como objetivo extender las responsabilidades de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total promoviendo su recuperación, reciclaje, y disposición final segura, con el apoyo de los demás actores de la cadena de reciclaje” (Revista Ambiental Catorce 6, 2018).*

Teniendo en cuenta lo anterior se realiza un análisis del proceso de Gestión Ambiental en Instituciones de Educación Superior en Colombia, específicamente en el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) (RAEE), tomando como referentes las siguientes universidades.

Universidad Tecnológica de Pereira, Gestión Ambiental Universitaria (GUA), establece que las Instituciones de Educación Superior, *“no solo deben educar, sino también fomentar los principios ambientales, en consecuencia existe un grupo de universidades sustentables que se conoce internacionalmente como Green Campus, adicionalmente durante la cumbre de Rio + 20, se reunieron representantes de Educación Superior (IES)” (Garcia AM, Agudelo, YJ.2013. Pereira, Colombia. Gestión Ambiental Universitaria , 2018), con el objetivo de establecer compromisos referentes a la crisis ambiental que vive el planeta y la responsabilidad de las universidades en el tema, razón por la cual las (IES), en Colombia se interesan por desarrollar e implementar programas de Gestión Ambiental que les permita ingresar en las dinámicas de campos sustentables razón por la cual en la Universidad Tecnología de Pereira se contempla el*

Manejo de Residuos Peligrosos y Especiales (RASPEL UPT), Plan que vela por que la Universidad cumpla con sus obligaciones como generador de (RAEE), ante las entidades reguladoras y de control a través de estrategias como: Prevención y minimización, manejo interno ambientalmente seguro y ejecución, seguimiento y evaluación del plan.

Universidad Central cuenta con un Plan de Manejo Integral de Residuos, dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, en este se contemplan residuos especiales, por esto se cuenta con caracterización y cuantificación de estos residuos. Además, cuenta con convenio con entidades con licencia para hacer el proceso de reutilización y/o disposición adecuada de los residuos, por lo que se cuenta con las actas de disposición como lo solicitan las autoridades ambientales, igualmente se desarrolla trabajo con la comunidad Un centralista, actualmente se cuenta con el proyecto institucional UC Verde, proyecto que busca sensibilizar a la comunidad académica en la separación adecuada de residuos, para lo que se cuenta con el proyecto institucional llamado UC Verde, que establece los lineamientos para la separación de residuos, tecnológicos o eléctricos como: Pilas, lámparas, computadores, etc.

Así mismo la Universidad Central, hace parte del programa liderado por la entidad Aguas de Bogotá denominado "*Retorna tus residuos y tómate en serio el agua de Bogotá*"; Donde se promueve la disposición adecuada de los residuos, además se incentiva a la comunidad estudiantil en la separación y acopia adecuado de residuos especiales, en los que se incluyen los (RAEE)S, como: computadores y sus partes, neveras, baterías, pilas, entre otros residuos, igualmente la Universidad Central, en sus instalaciones cuenta con contenedores de los programas posconsumo de eco-computo, pilas con el ambiente y cierra el ciclo, y finalmente se promueve los procesos de separación, almacenamiento y disposición adecuada de (RAEE), por intermedio de los recicladores. (Universidad Central, 2018) .

Universidad los Andes, actualmente cuenta con el Plan de Gestión Ambiental (PGA), plan que incluye aspectos y temas medio ambientales desarrollados en la universidad de los que se resaltan los paneles solares para el calentamiento de agua, reciclaje de basuras, etc.

Así mismo el (PGA), se encuentra alineado dentro de las políticas de sostenibilidad y manejo del ambiente establecidas en el *Green Campus*, “con el cual se busca planear e implementar acciones y políticas que contribuyan a disminuir el impacto en el medio ambiente”.

Igualmente en el (PGA), se documentan las campañas educativas las cuales sirven de guía para la comunidad UNIANDINA, cuyo fin es cumplir con las expectativas ambientales y su objetivo es posicionar a la institución como uno de los “*líderes en la gestión ambiental, en Colombia y conseguir alianzas globales por sus resultados ambientales*” (Universidad de los Andes, 2018).

Universidad del Rosario, fundamenta en seis (6), programas su política ambiental, entre los que se encuentra el programa de residuos cuyo objetivo es “*implementar acciones enfocadas a que la generación de residuos en la Universidad se enmarque bajo el lema de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar)*”. (Universidad del Rosario , 2018),

En cuanto a la Gestión Ambiental en la Universidad el Rosario para Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos cuenta con los siguientes puntos.

1. Identificación de proveedores: para residuos como: luminarias, computadores, pilas, baterías de plomo, electrodomésticos entre otros.
2. Clausula ambiental: Aceptación de devolución de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sin cargos al consumidor, devolución de residuos disponibles en los puntos de venta o comercialización
3. Procedimiento devolución pos consumo

Finalmente, con el proceso realizado por los departamentos de servicios administrativos y de tecnología quienes se encargarán del embalaje del producto sujeto de devolución preferiblemente en sus empaques originales, identificación de las características del producto, devolución del producto, registro en kilos entregados en cada proceso de devolución, realización de visita de auditoria a los proveedores cuyo objetivo el almacenamiento interno de los residuos sujetos a procesos de devolución.



Figura 2 Devolución posconsumo al proveedor

Fuente: Política de Gestión Ambiental – Universidad el Rosario Pág. 26.

“El proveedor tendrá que demostrar manejo responsable de los residuos devueltos mediante una certificación de la disposición final en un sitio avalado por la Autoridad Ambiental donde indique la cantidad de Kg en el periodo determinado. Esta certificación es requerida en las visitas de inspección periódicas a la Universidad por parte de las autoridades ambientales: Secretaria de Ambiente y de Salud, así mismo en los informes de gestión anuales”. (Universidad del Rosario , 2016)

Universidad Santo Tomas, en su marco de la gestión ambiental se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), que se incorpora en sus líneas estratégicas del componente ambiental con el objetivo de dar cumplimiento a la normatividad nacional e internacional y prevenir los impactos ambientales, razón por el cual surge el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja de acuerdo a los lineamientos establecidos en la NTC ISO 14001: 2015.

La Fundación Universitaria del Área Andina, comprometida en la generación de conciencia ambiental y destacando su avance en procesos y procedimientos ambientales y considerando aspectos como: la creación del (GAGAS) Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria se establecen puntos ecológicos, rutas sanitarias, programas de uso eficiente, diagnósticos ambientales con impactos, auditorías de verificación a los contratistas que realizan la disposición final de residuos peligrosos, de igual manera se destaca la existencia del procedimiento Sistema de seguridad ,salud en el trabajo y medio ambiente, el cual se centra en la priorización e identificación de los factores de riesgo presentes en las áreas de trabajo, generando prevención y control en las condiciones laborales, condiciones de salud y el medio ambiente.

A nivel internacional se tomo como referente El Campus de Pontevedra de la Universidad de Vigo, y la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, universidades que han izado bandera el la Universidad A Coruña, son las primeras instituciones dónde promueve y se enseña el programa “Green Campus”, distinción otorgada por la Fundación for Environmental Education (FEE), de la que ADEAC es su rama española, una entidad conocida por su papel de impulsor y gestor del programa de Banderas Azules el programa Ecoescuelas, del que Green Campus es uno de los programas internacionales de la FEE, en búsqueda de la sostenibilidad en distintos ámbitos, entre los que destacan la Llave Verde o Ecoescuelas. Comparte con ellos una misma filosofía y señas de identidad: su carácter global, con presencia en diferentes países.

Los centros ahora galardonados con la Bandera Green Campus han analizado su impacto ambiental, y han seleccionado, desarrollado e implantado diversas mejoras encaminadas tanto a reducir la huella ecológica del centro como a concienciar a la comunidad universitaria sobre la necesidad y viabilidad de las mejoras ambientales. Gestión de (RAEE), compostaje, recogida selectiva, ahorro energético, ahorro de agua, divulgación y voluntariado ambiental destacan entre las iniciativas llevadas a cabo. El trabajo realizado en estos centros es un ejemplo para toda la universidad, y también para la sociedad”, declara Manuel Soto, director de la Oficina de Medio Ambiente de la UDC.

De acuerdo a las instituciones analizadas se observa que cada una establece estrategias y líneas de acción permitiendo observar cuales son actualmente las tendencias sobre la gestión y manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a nivel nacional aspectos relacionados directamente con la “*Economía Circular*” termino que define Estrategias como: capacitar a la comunidad académica en gestión de (RAEE), que las instituciones definan e implementen políticas orientadas al eco-diseño, que a su vez garanticen procesos como: la reutilización y re manufactura de los residuos durante su ciclo de vida, diseño y producción de Aparatos Eléctricos y Electrónicos amigables con el medio ambiente y la salud humana, uso y consumo responsable de los (RAEE), de acuerdo a su clasificación, reutilización y extensión de la vida útil a través de la participación de la comunidad académica (Administrativos, docentes y estudiantes) promoviendo a través de sus sistemas de gestión ambiental la implementación de la ley 1672 del

2013, cuyo objetivo es propender hacia el consumo responsable de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE).

Tabla 5 Análisis enfoques y tendencias institucionales en manejo de RAEE

Análisis enfoques y tendencias institucionales en manejo de RAEE		
Institución Nacional	Enfoque	Tendencia
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	Educación para el desarrollo sostenible	Diversidad cultural y desarrollo sostenible
Universidad Tecnológica de Pereira	Fomentar principios ambientales	Desarrollo de programas de gestión ambiental y campos sustentables
Universidad Central	Sensibilización a la comunidad académica sobre caracterización y cuantificación de RAE.	Proyecto Institucional UC –Verde y reciclados.
Universidad los Andes	Campus Green	Establecer alianzas internacionales para liderar programas de gestión ambiental
Universidad del Rosario	Reducir, Reutilizar y Reciclar	Programas posconsumo
Universidad Santo Tomas	Desarrollo sostenible	Cumplimiento a normatividad nacional e internacional
Fundación Universitaria del Área Andina	Establecimiento de puntos ecológicos	Cumplimiento de la normatividad
Universidad de Vigo	Green Campus	Ecoescuelas y/o llave verde

Fuente: Elaboración propia. 2019

Capítulo 3 Marco Teórico

En el capítulo tres (3) se relaciona el Marco Teórico del proyecto

3.1 Marco Teórico

La clasificación de (RAEE) toma una gran importancia debido a la complejidad en el diseño con el que fueron fabricados los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) cuyas características físicas y químicas (dimensiones, composición de materiales y sustancias químicas) pueden diferir entre unos y otros, lo que implica una recolección, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición diferenciado según el tipo de dispositivo electrónico. Así como existen varias definiciones de (RAEE), razón por la cual se detalla la clasificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), a nivel nacional e internacional.

3.1.1 Categorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)

De acuerdo con la Directiva 2012/19 de la Unión Europea Los Aparatos Eléctricos y Electrónicos se definen como: *“Todos los aparatos que par funcionar debidamente necesitan de corriente eléctrica o campos electromagnéticos y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua”*. (MINAMBIENTE , s.f.)

Igualmente, la Directiva de la Unión europea define los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) como: *“Todo tipo de Aparatos Eléctricos y Electroncitos que pasan a ser residuos de los cuales su poseedor tenga la intención o la obligación de desprenderse”*

Así mismo, esta directiva define los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos o (RAEE) como “todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos”, es decir, los aparatos eléctricos y electrónicos “de los cuales su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse”. (MINAMBIENTE , 2018)

3.1.1 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

A continuación, se presentarán algunas de las clasificaciones existentes en el mundo. Para el ámbito de aplicación de la Directiva 96 de 2002 de la Unión Europea se describe la siguiente clasificación de (RAEE). Según la Directiva de la Unión Europea del año 2002 los (RAEE) se dividen en las siguientes Diez (10) Categorías

Tabla 6 Categorización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

CATEGORIA	EJEMPLO
Grandes Electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras , lavaplatos,etc
Pequeños Electrodomésticos	Aspiradoras, Planchas, Secadores de pelo, etc.
Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos centralizados y elementos de computación personal
Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de video, etc.
Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescente, lámparas de descarga de alta intensidad
Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
Juguetes y Equipos deportivos de tiempo libre	Trenes y carros eléctricos, consolas de video y juegos de video
Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis.
Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor
Máquinas Exendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes
Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos, solidos.

Fuente: Tomada y Adaptada de Directiva de la Unión Europea Consultado en 13/02/2018

Otra de las Clasificaciones Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), es por línea de colores líneas establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, líneas que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 7 Clasificación Productos de Residuos Peligrosos y Aparatos Electrónicos

LÍNEA BLANCA	LÍNEA MARRÓN	LÍNEA GRIS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neveras y Congeladores. ▪ Lavaplatos y Lavadoras. ▪ Hornos y Cocinas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos de Consumo: Televisores ▪ Audio y Video: Videos y Equipos de música 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computadores y Periféricos ▪ Celulares, impresoras y Faxes

Fuente: Tomado y Adaptado de (RAEE).ORG.CO Consultado en 13/02/2018

A su vez el *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*, con ayuda del Instituto para la Ciencia y la Investigación de Materiales y el Centro Nacional de Producción más Limpia, se han enfocado en implementar sistemas de reciclaje permita a las organizaciones la recuperación de este tipo de residuos dado que se busca obtener beneficios ambientales y económicos a las organizaciones cuando se realiza los procesos de reciclaje dado que este tipo de residuos, tienen un fuerte componente de elementos peligrosos que durante su uso no generan ningún tipo de daño pero si se manejan y almacenan de forma inadecuada se liberan y contaminan al medio ambiente generando perjuicios al medio ambiente y a la salud humana igualmente los nombres de las líneas dependen de los colores de los aparatos, pero en ocasiones de acuerdo al diseño del producto no se pueden clasificar por su color, la clasificación de los Residuos (RAEE), Se da desde la perspectiva de la producción o del consumo y que fomenten el reciclaje, Dado que lo que se busca es que las empresas implementen modelos logísticos sustentables con el fin de lograr la minimización del impacto ambiental generado por este tipo de residuos a través de la cadena logística sustentable buscando preservar el medio ambiente y el ecosistema dónde es importante tener en cuenta la normatividad aplicable a la logística ambiental implementación de normas sustentables en los procesos logísticos buscando la optimización de las diferentes fases de la cadena logística razón por la cual es importante conocer la clasificación de los residuos la que

deben tener en cuenta las organizaciones para diseñar estrategias adecuadas para un buen manejo de residuos y lograr una adecuada gestión ambiental en los procesos logísticos tanto directos como indirectos (logística inversa). Adicionalmente, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, por lo que existe un amplio rango de definiciones, tanto en un mismo país como a nivel internacional. La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar en base a distintos criterios: Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos. Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos. Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico). Contener sustancias definidas como peligrosas.

Entre la Clasificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se ubican las cinco (5) categorías desde la perspectiva del reciclaje; clasificación que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 8 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos desde la Perspectiva del Reciclaje

CATEGORÍA	EJEMPLO	JUSTIFICACIÓN
Aparatos que contienen refrigerantes	Neveras, Congeladores, otros que contienen refrigerantes	Requieren un transporte seguro (Sin roturas) y el consecuente tratamiento individual.
Electrodomésticos grandes y medianos	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que pueden ser manejados según estándares nacionales e internacionales.
Equipos de Iluminación	Tubos fluorescentes bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje o valorización.
Aparatos con en monitores y pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte y el consecuente tratamiento individual. Problema LCD.
Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrodomésticos de consumo, electrodomésticos de la línea marrón	Están compuestos

Fuente: Tomado y Adaptado de (RAEE).ORG.CO Consultado en 13/02/2018

Igualmente, la Asociación de las Ciudades y Regiones por el Reciclaje y la Gestión Sostenible de los Recursos (ACR); *“Es una red internacional de miembros que comparten el propósito de promover el consumo inteligente de recursos y la correcta gestión de residuos a través de la prevención en el origen, reutilización y reciclaje (www.acrplus.org, 2017). Establece la siguiente categorización:*

Tabla 9 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos Electrónicos desde el contexto de gestión.

CATEGORÍA	(RAEE)
Aparatos destinados a la refrigeración	Neveras, congeladores, otros refrigerantes.
Electrodomésticos grandes y medianos	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos
Aparatos de iluminación	Tubos Fluorescentes, bombillos
Aparatos con monitores y pantallas	Televisores, monitores CRT, monitores LCD
Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de Informática , oficina, electrodomésticos de consumo, electrodomésticos de la línea marrón

Fuente: Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Los Aparatos Electrónicos contienen mezcla compleja de varios materiales de los cuales son materias primas escasas que ameritan ser recuperadas lo anterior teniendo en cuenta que estos Aparatos pueden contener elementos peligrosos cuando se liberan al medio ambiente. Igualmente, *las operaciones de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento (recuperación/reciclado) y/o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), deben realizarse en instalaciones que cuenten con todas las autorizaciones ambientales a que haya lugar de acuerdo a la normatividad ambiental vigente”.* (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

3.2. MARCO LEGAL

El marco legal del proyecto se enfocará en la normatividad nacional e internacional aplicable a Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

3.2.1 Normatividad Nacional

- **Ley 1672 del 19 de julio del 2013** *“por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones”*.

Ley que en su artículo 1º, establece los lineamientos para la política pública de gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el territorio nacional colombiano. Los (RAEE) son residuos de manejo diferenciado que deben gestionarse de acuerdo con las directrices que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así mismo, en el artículo 3º determina que para la aplicación de la política se deben tener en cuenta los principios rectores que se mocionan a continuación. Responsabilidad extendida del productor, Participación activa del gobierno nacional, Creación y estímulos, Descentralización, Innovación Ciencia y Tecnología, Gradualidad, Ciclo de vida del producto, Producción y consumo sostenible y Prevención.

En el artículo 8º, se detalla trabajará con los diferentes sectores involucrados en los siguientes componentes:

- a) Infraestructura. Facilitar el desarrollo de una infraestructura que abarque los procesos de devolución, recolección y reciclaje de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Dicha infraestructura se orientará principalmente a apoyar la creación de empresas de reciclaje que se dediquen a la gestión integral de los (RAEE).
- b) Normatividad. Desarrollar instrumentos jurídicos y legales a través de los cuales se regule todo lo concerniente a los (RAEE) y que sirvan como instrumento legal para exigir, de cada uno de los actores, el cumplimiento de sus responsabilidades y la garantía de sus derechos.

- c) Trámites. Facilitar la creación y formalización de empresas de reciclaje de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) mediante la flexibilización de los trámites para la expedición de las licencias ambientales.
- d) Diagnóstico. Elaborar un diagnóstico del comportamiento del sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que permita establecer las características, zonificación y el flujo de los (RAEE) en el país.
- e) Organización. Establecer los procedimientos y requisitos del sistema, para el desarrollo de una gestión integral de los (RAEE).
- f) Económico. Viabilizar instrumentos económicos y financieros que faciliten la gestión de los (RAEE). Estos instrumentos pueden venir del sector público, privado o internacional y serán consecuentes con la realidad económica, jurídica y social del país. Además, la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deberá convertirse en una fuente para la generación de riqueza y empleo.
- g) Cooperación. Establecer canales de comunicación y cooperación con el sector privado, para que, de manera conjunta, se establezcan los parámetros para una gestión integral de los (RAEE).
- h) Divulgación. Elaborar, a escala nacional, una estrategia comunicativa con el fin de divulgar qué son los (RAEE), los riesgos para la salud humana y cómo hacer una gestión final adecuada de ellos.
- i) Gestores. Involucrar a los gestores de los (RAEE) en la elaboración de estrategias, planes y proyectos para su buena gestión.
- j) Capacitación. Desarrollar procesos de educación y capacitación que permitan generar conocimiento sobre los (RAEE), los riesgos para la salud humana y su buena gestión

final. Esta capacitación se extenderá a productores, comercializadores y usuarios de los aparatos eléctricos y electrónicos.

- k) Investigación, ciencia y tecnología. Fomentar programas y convenios de investigación que ayuden a optimizar la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y la innovación en ciencia y tecnología encaminada a minimizar la producción de estos desechos.

La Ley 1672 del 2013 le da el carácter de manejo diferenciado a los (RAEE), prohíbe su disposición final en los rellenos sanitarios y los restringe a rellenos de seguridad, para que sean retomados por los productores de aparatos Eléctricos y Electrónicos, mediante sistemas de recolección y de gestión ambientalmente segura. Así, se busca que el consumidor devuelva los (RAEE) sin ningún costo.

Anterior a la ley 1672 del 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamento a través del Decreto 2041 del 2014, la Licencia ambiental para la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los (RAEE).

Ley 99 de 1993. “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”.

En el artículo 2 establece los siguientes principios.

- a) *“Minimizar la generación de residuos peligrosos, evitando que se produzcan o reduciendo sus características de peligrosidad.*
- b) *Impedir el ingreso y tráfico ilícito de residuos peligrosos de otros países, que Colombia no esté en capacidad de manejar de manera racional y representen riesgos exclusivos e inaceptables.*
- c) *Diseñar estrategias para estabilizar la generación de residuos peligrosos en industrias con procesos obsoletos y contaminantes.*

- d) *Establecer políticas e implementar acciones para sustituir procesos de producción contaminantes por procesos limpios, inducir la innovación tecnológica o la transferencia de tecnologías apropiadas, formar los recursos humanos especializados de apoyo, estudiar y aplicar los instrumentos económicos adecuados a las condiciones nacionales, para inducir al cambio en los procesos productivos y en los patrones de consumo.*
- e) *Reducir la cantidad de residuos peligrosos que deben ir a los sitios de disposición final, mediante el aprovechamiento máximo de las materias primas, energía y recursos naturales utilizados, cuando sea factible y ecológicamente aceptable los residuos derivados de los procesos de producción.*
- f) *Generar la capacidad técnica para el manejo y tratamiento de los residuos peligrosos que necesariamente se van a producir a pesar de los esfuerzos de minimización. 7. Disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana, tratándolos previamente, así como a sus afluentes, antes de que sean liberados al ambiente" (Diario Oficial No. 41.146, de 22 de diciembre de 1993, 1993)*

Ley 430 de 1998. “Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”.

Ley 1252 de 2008. “Por la cual se dictan normas regulativas y prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 284 del 15 de febrero de 2018, sobre la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), el decreto aplicará en todo el territorio nacional a los productores, comercializadores, y usuarios de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) y a los Gestores de (RAEE), así como a las autoridades involucradas en su gestión integral.

Decreto 1713 de 2002 y sus modificaciones. “Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo.

Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos”.

Decreto 4741 de 2005. “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”.

Decreto 1713 de 2002, “el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos sólidos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final”;

Resoluciones Resolución 1362 de 2007. “Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005”.

Resolución 1297 de 2010. “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores”.

Resolución 1511 de 2010. “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas”.

Resolución 1512 de 2010. “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos”.

Decreto 4741 de 2005 “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Política para la Gestión Integral de Residuos publicada en 1998 que se fundamenta principalmente en la Constitución Política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994, que están enfocadas a residuos sólidos no peligrosos. Como complemento a la Política anterior, el Consejo Nacional Ambiental aprobó el 15 de diciembre de 2005, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, cuyo objetivo es, en el marco de ciclo de vida, prevenir la generación de residuos peligrosos minimizar los riesgos sobre la salud y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.

3.2.1 Normatividad Internacional

A nivel internacional se toma como referente políticas que fortalecen la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (1989); Con la convención se establece que se busca proteger el medio ambiente y al ser humano de los efectos que pueden generar los Residuos de Aparatos Peligrosos.

Protocolo de Montreal (1987); Tratado Internacional que limita, controla y regula la producción, el consumo y el comercio de sustancias depredadoras de la capa de ozono y en relación con la gestión y el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), “ *los objetivos perseguidos por el Protocolo de Montreal se deben considerar tanto en la etapa de manufactura de (AEE), que requieren para su funcionamiento SAO, como también al final de la vida útil de este tipo de residuos*” (MINAMBIENTE).

Convenio de Rotterdam (1998); Promueve la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en el comercio internacional de ciertos productos peligrosos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Convenio de Estocolmo (2001); Convenio que pretende acotar la contaminación por los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP entre los que se incluyen compuestos como: aldrana, clordano, heptacloro, policlorobifenilos, PCB, entre otros; mediante la adopción y/o desarrollo de estrategias para prohibir la producción, utilización, importación y exportación de estos.

Convenio de Minamata sobre Mercurio (2013) Establece lineamientos para la toma de medidas que protejan la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio, contemplando el control de los productos que lo contengan.

3.3 Marco Institucional

La 1672 del 2013, en su artículo 8°, establece que el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el apoyo de los Ministerios de Comercio,

Industria y Turismo, Salud y Protección Social, de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y de Minas y Energía formularán una política pública (RAEE).

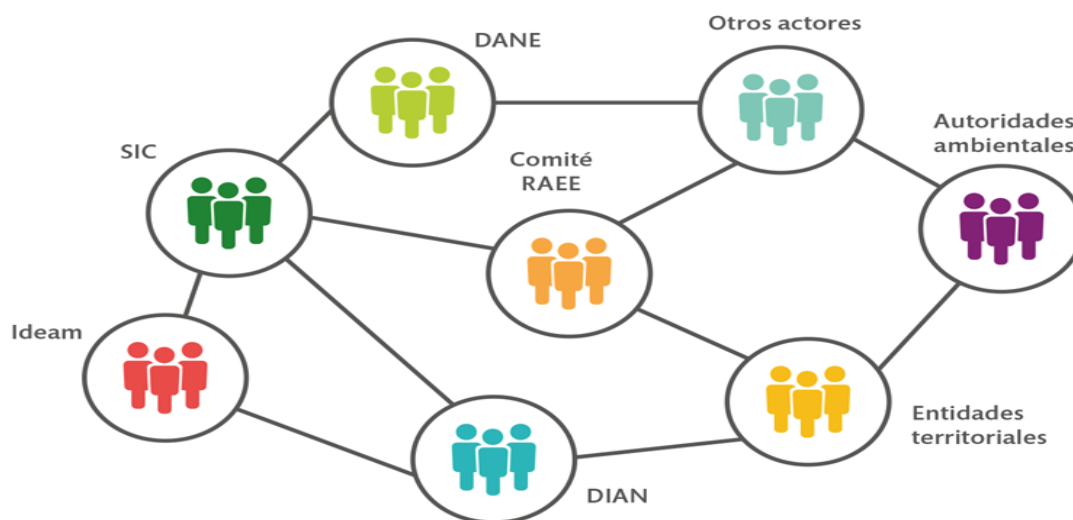


Figura 3 Marco de referencia institucional considerado en la formulación de la Política

Fuente: Política Nacional de Gestión Integral de (RAEE).

Igualmente, en la ley 1672 del 2013, en su artículo 11°, se detalla la creación del Comité Nacional de (RAEE), como órgano consultor del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.

Así mismo se establece en su artículo 12°, se encuentra conformado por:

- Dos (2), representantes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Un (1), representante del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Un (1), un representante del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Un (1), representante del Ministerio de Protección Social.
- Tres (3), representantes del Sector Productivo.
- Dos (2), representantes de los gestores de residuos.
- Dos (2), representantes de entidades nacionales e internacionales

Comité se encarga de fomentar y fortalecer la política 1672 del 2013 y realizar seguimiento a programas que garanticen una adecuada gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos con el fin de promover programas que contribuyan a la divulgación de los riesgos para la salud humana causados por las materias primas con los que son elaborados este tipo de

productos, se promueve la investigación y la innovación en materia tecnología cuyo objetivo es lograr la gestión integral de los (RAEE), en procesos logísticos.



Figura 4 Miembros del Comité Nacional de (RAEE)
Fuente: Política Nacional de Gestión Integral de (RAEE).

La Universidad Militar Nueva Granada actualmente cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001: 2004), mediante el cual se definen seis (6), programas que se describen a continuación.

- **Uso eficiente de recursos renovables:** programa que se encarga de minimizar, mantener y promover el uso racional de los recursos renovables.
- **Gestión Integral de residuos sólidos:** programa que promueve la gestión de residuos sólidos dando cumplimiento al marco normativo ambiental y gestionar riesgos e impactos.
- **Saneamiento Ambiental:** Programa que vela por el cumplimiento de niveles óptimos de salubridad ambiental a través del manejo sanitario de agua y manejo de plagas y manipulación de alimentos.

- **Gestión Integral de residuos hospitalarios, similares y peligrosos:** programa que vela por la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios dando cumplimiento a la normatividad ambiental.
- **Manejo silvicultura:** programa que vela por el cuidado y mantenimiento de cultura de la arborización.
- **Emisiones atmosféricas y ruido ambiental:** Programa que controla las emisiones de material particulado y gases.

Programas que permiten crear en la institución cultura ambiental cuyo objetivo es que la comunidad académica comprenda la importancia de gestión ambiental y propiciar mejoramiento de calidad de vida que promoviendo el bienestar de generaciones futuras.

Igualmente, la institución en cumplimiento a su misión institucional y las disposiciones legales vigentes se compromete a identificar, evaluar y controlar los riesgos e impactos ambientales promoviendo en la comunidad académica cultura de desarrollo sostenible; basados en modelos de promoción y prevención estableciendo parámetros para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, como se detalla en la Figura 5.



Figura 5 Clasificación de Residuos en la UMNG

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos PGIRSP – Calle 100- Pág. 52

Capítulo 4 Metodología

Este capítulo se detalla el diseño metodológico utilizado para la realización del proyecto, se explica el paso a paso el cómo se investigó el problema encontrado para el desarrollo del proyecto y se describe el marco estratégico que se empleó en la realización del proyecto que puso a prueba la hipótesis para alcanzar los objetivos propuestos.

4.1 Diseño metodológico

Para el desarrollo del proyecto inicialmente se realizara un análisis de los antecedentes relacionados con el tema propuesto de investigación para el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos tipo (RAEE), que permita establecer un diagnóstico de la situación actual del proceso de almacenamiento de residuos peligrosos y determinar los parámetros de mejora para este proceso a nivel organizacional y de protección y cuidado al medio ambiente, adicional se recopilara información sobre la temática que permita mediante un análisis de comparación determinar cuál será el modelo optimo de un modelo logístico sustentable de manejo y almacenamiento de productos tipo (RAEE), que represente ventajas competitivas y de innovación respecto a procesos ambientales de almacenamiento de residuos peligrosos, a su vez se consultara sobre el tema en el mercado nacional e internacional sobre los programas que establecen las organizaciones para el almacenamiento de este tipo de productos que ayude de forma cualitativa a identificar el modo operativo de las bodegas de almacenamiento para productos tipo (RAEE), y diagnosticar como en la actualidad si las empresas subcontratan el servicio de almacenamiento o lo hacen propiamente y finalmente a partir de estudio de los resultados obtenidos sobre el proceso de investigación.

Se realiza investigación bibliográfica de libros; artículos, revistas y tesis que permitió obtener conocimientos apropiados referentes a la temática desarrollada en el proyecto con la investigación se pretende identificar los procesos de Manejo, Gestión, Almacenamiento y disposición final de

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), generados en Universidad Militar Nueva Granada – Sede calle 100 y en Instituciones Educativas a nivel nacional la información obtenida puede servir como lineamiento para que Instituciones puedan identificar el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013, también se toma como referencia Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel nacional e internacional materia de gestión de (RAEE), que permitirá conocer los sistemas de gestión de las diferentes instituciones identificando así los procesos para la gestión, manejo y almacenamiento de (RAEE).

4.1.1 Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación es de corte descriptivo y analítico la investigación descriptiva se presenta asociada al marco teórico, legal e institucional en el que se busca identificar los conceptos teóricos sobre la gestión, manejo y almacenamiento de (RAEE) y sus respectivas clasificaciones a nivel nacional e internacional y se plantea la realización de una (1), lista de chequeo que permitirá identificar que actores intervienen en el proceso de gestión, y manejo (RAEE) a través de la ejecución del Sistema de Gestión Ambiental institucional certificado por norma ISO 14001:2015, enmarcado en el desarrollo programas ambientales en la Universidad.

En cuanto a la investigación analítica se realizó la investigación a Instituciones de Educación Superior a nivel nacional e internacional que permitió identificar el comportamiento de este tipo de residuos y sus afectaciones a la salud humana y el medio ambiente, igualmente se consulto sobre la participación de las empresas y los programas posconsumo para la gestión de (RAEE), como también la normatividad vigente y cada uno de sus lineamientos.

Se realizó lista de chequeo mediante preguntas abiertas enfocadas al cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en Universidad Militar Nueva Granada tema central de la investigación lista que se aplicó a dos personas que trabajan en el área de gestión ambiental de la institución y resultados permitieron identificar aspectos de la gestión, manejo y almacenamiento de (RAEE), en la institución.

4.1.2 Participantes o sujetos

Para el desarrollo del proyecto se contó con el apoyo del director del proyecto, estudiante, coordinadora de gestión ambiental(UMNG), Coordinadora de Seguridad y Salud en el Trabajo (Universidad Central), y expertos en el tema de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, que aportaron sobre sus experiencias sobre el tratamiento que se debe dar a este tipo de residuos, basados en experiencias institucionales y referentes documentales, que soportan la investigación para establecer criterios claros y específicos, que aportan a la identificación del cumplimiento de la normatividad en materia de (RAEE), en la institución.

4.1.3 Herramientas, aparatos, materiales o instrumentos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron fuentes de información secundarias donde se consultó la normatividad nacional e internacional de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, artículos en el tema, sitios web, libros y bases de datos especializados en el tema a desarrollar.

Se realizó una lista de chequeo, usando como referente la ley 1672 del 2013, por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Finalmente se genera como resultado un modelo logístico de Recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Universidad Militar Nueva Granada, modelo que puede ser referente para Instituciones de Educación Superior y empresas de los distintos sectores por su enfoque de clasificación de residuo de acuerdo a su naturaleza y por su tendencia de logística verde.

4.1.4 Etapas del proyecto

Las etapas en las que se llevó a cabo el proyecto se detallan a continuación.

Fase I: Diagnóstico. Se realizó consulta de la normativa nacional e internacional sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se desarrolló análisis del estado actual de (RAEE), en Instituciones de Educación y programas posconsumo así mismo se definieron elementos que permitieron establecer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013, en Universidad Militar Nueva Granada – Sede Calle 100, con respecto a la gestión, manejo, almacenamiento y disposición final de (RAEE), con el fin de determinar el estado de cumplimiento de la ley 1672 de 2013 en la institución se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Consulta sobre literatura del estado actual sobre gestión, manejo y almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a nivel nacional e internacional. Por ejemplo, Políticas de Gestión Ambiental en Instituciones de Educación Superior
- 2) Identificación de la población objeto de estudio. (Universidad Militar Nueva Granada).
- 3) Selección de la muestra a analizar. (Sede Calle 100- UMNG).
- 4) Elaboración y aplicación de lista de chequeo a la Oficina de Protección al Patrimonio institución donde se evaluaron aspectos desde lo institucional, la producción, la comercialización, del usuario, de los gestores y de infraestructura aspectos que determinarían las características, el manejo y el futuro de los (RAEE), en la institución.
- 5) Consulta de empresas que manejan programas postconsumo a nivel nacional para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- 6) Análisis de programas postconsumo y políticas de gestión ambiental.
- 7) Determinación del nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en Universidad Militar Nueva Granada y oportunidades de mejora

Fase II: Análisis. Se realizó el análisis del proceso de gestión, manejo, almacenamiento y disposición final de (RAEE) mediante las siguientes actividades:

- 1) Sistematización de los resultados obtenidos de la lista de chequeo aplicada en la Oficina de Protección al Patrimonio de la Universidad Militar Nueva Granada.
- 2) Identificación del estado actual de la Universidad Militar Nueva Granada respecto a lo establecido en la ley 1672 del 2013, en la cual se establecen los lineamientos de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- 3) Formulación de estrategias que permitan a la instrucción mejorar el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a partir de los lineamientos establecidos en la ley 1672 del 2013.

Fase III: Presentación de Propuesta. Se sugiere el desarrollo de un (1) modelo logístico para la gestión, manejo, almacenamiento y disposición final de (RAEE), en la Universidad Militar Nueva Granada, mediante las siguientes actividades:

1. Estructuración de un (1) modelo logístico basado en la ley 1672 del 2013, que permita establecer y mejorar el proceso logístico de residuos en la Universidad.
2. Planteamiento de recomendaciones con base en el modelo logístico propuesto que permitan dar cumplimiento a la política de manejo de (RAEE), enfocándose en la generación de ventajas competitivas para las instituciones que lo implementen.

Capítulo 5 RESULTADOS

En este capítulo se detalla el desarrollo y análisis de los resultados del proyecto de investigación. Se presenta el desarrollo de los objetivos y los resultados obtenidos.

5.1 Política Nacional e Internacional de (RAEE).

Tomando como referente principal la ley 1672 de julio de 2013, ley mediante la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), ley expedida por el congreso de la república en su Artículo 6°. Establece las obligaciones para Gobierno Nacional, los productores, los comercializadores, los usuarios y los gestores que realicen el manejo y la gestión integral de Residuos.

“La ley también estipula que los (RAEE) son residuos de manejo diferenciado y prohíbe su disposición final en rellenos sanitarios, para que sean recolectados y gestionados por los productores y para priorizar su aprovechamiento mediante empresas gestoras que cuenten con licencia ambiental para ello. Es decir, esta legislación busca incentivar el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos desde una perspectiva económica y social y promover la participación e integración de todos los actores involucrados en la elaboración de las estrategias, planes y proyectos que desarrollen la gestión integral de los (RAEE), entre otros aspectos” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

Igualmente, la política en su Artículo 7 °. Establece que el Gobierno Nacional, en cumplimiento de sus deberes constitucionales, es responsable de la elaboración, planificación, coordinación, ejecución y seguimiento de las acciones encaminadas al desarrollo de una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para lo cual deberá elaborar la Política Nacional de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- Minimizar la producción de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Promover una gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente.
- Incentivar el aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en cada una de sus etapas como una alternativa para la generación de empleo social y como un sector económicamente viable.
- Promover la plena integración y participación de los productores, comercializadores y usuarios de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la elaboración de estrategias, planes y proyectos para una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

En cuanto a la Política de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, recoge los principios y objetivos que se establecieron en la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia y a nivel internacional, política que se centra en cuatro (4) estrategias que se detallaran a continuación.

- Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al eco-diseño.
- Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Conformación de esquemas de trabajo conjunto entre el sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para promover la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Sistemas de Recolección y Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) (taque-back sistemas) es una estructura legal y de logística compuesta por cuatro componentes principales:

1) las normas que rigen el sistema.

- 2) las áreas operativas de la recolección y el procesamiento de los (RAEE).
- 3) la financiación del sistema.
- 4) la forma de controlar el flujo de los (RAEE) dentro y fuera de la jurisdicción del sistema.

De acuerdo con la legislación colombiana (Ley 1672 de 2013), en la gestión de los (RAEE), los sistemas de recolección y gestión son responsabilidad de los Productores (fabricantes e importadores de los AEE) con el apoyo de los comercializadores y la participación de los consumidores. Hasta el momento se han regulado 3 categorías de (RAEE) bajo sistemas de recolección selectiva.

- Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010)
- Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010)
- Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010)

A nivel internacional y de acuerdo a la aplicación de la Directiva 96 de 2002 de la Unión Europea Clasifica los Aparatos Eléctricos se describe la siguiente clasificación de (RAEE). A continuación.

Tabla 10 Clasificación de (RAEE) de acuerdo la Directiva de la Unión Europea

CATEGORIA	EJEMPLO
Grandes Electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras , lavaplatos,etc
Pequeños Electrodomésticos	Aspiradoras, Planchas, Secadores de pelo, etc.
Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos centralizados y elementos de computación personal
Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de video, etc.
Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescente, lámparas de descarga de alta intensidad
Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
Juguetes y Equipos deportivos de tiempo libre	Trenes y carros eléctricos, consolas de video y juegos de video
Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis.

CATEGORIA	EJEMPLO
Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor
Máquinas Exendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes
Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos, solidos.

Fuente: Tomada y Adaptada de Directiva de la Unión Europea Consultado en 13/07 2018

Otra de las Clasificaciones Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), es por línea de colores líneas establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, líneas que se detalla en la tabla 7.

Tabla 11 Clasificación Productos de Residuos Peligrosos y Aparatos Electrónicos

LÍNEA BLANCA	LÍNEA MARRÓN	LÍNEA GRIS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neveras y Congeladores. ▪ Lavaplatos y Lavadoras. ▪ Hornos y Cocinas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos de Consumo: Televisores ▪ Audio y Video: Videos y Equipos de música 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computadores y Periféricos ▪ Celulares, impresoras y Faxes

Fuente: Tomado y Adaptado de (RAEE).ORG.CO 13/02/2018

A su vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, con ayuda del Instituto para la ciencia y la investigación de materiales y el centro nacional de producción más limpia, se han enfocado en implementar sistemas de reciclaje permita a las organizaciones la recuperación de este tipo de residuos dado que se busca obtener beneficios ambientales y económicos a las organizaciones cuando se realiza los procesos de reciclaje dado que este tipo de residuos, tienen un fuerte componente de elementos peligrosos que durante su uso no generan ningún tipo de daño pero si se manejan y almacenan de forma inadecuada se liberan y contaminan al medio ambiente generando perjuicios al medio ambiente y a la salud humana igualmente los nombres de las líneas dependen de los colores de los aparatos, pero en ocasiones de acuerdo al diseño del producto no se pueden clasificar por su color, la clasificación de los Residuos (RAEE), Se da desde la perspectiva de la producción o del consumo y que fomenten el reciclaje, Dado que

lo que se busca es que las empresas implementen modelos logísticos sustentables con el fin de lograr la minimización del impacto ambiental generado por este tipo de residuos a través de la cadena logística sustentable buscando preservar el medio ambiente y el ecosistema dónde es importante tener en cuenta la normatividad aplicable a la logística ambiental implementación de normas sustentables en los procesos logísticos buscando la optimización de las diferentes fases de la cadena logística razón por la cual es importante conocer la clasificación de los residuos la que deben tener en cuenta las organizaciones para diseñar estrategias adecuadas para un buen manejo de residuos y lograr una adecuada gestión ambiental en los procesos logísticos tanto directos como indirectos (logística inversa). Adicionalmente, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, por lo que existe un amplio rango de definiciones, tanto en un mismo país como a nivel internacional. La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar en base a distintos criterios: Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos. Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos. Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico). Contener sustancias definidas como peligrosas.

Entre la Clasificación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se ubican las cinco (5) categorías desde la perspectiva del reciclaje; clasificación que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 12 Clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos desde la Perspectiva del Reciclaje

CATEGORÍA	EJEMPLO	JUSTIFICACIÓN
Aparatos que contienen refrigerantes	Neveras, Congeladores, otros que contienen refrigerantes	Requieren un transporte seguro (Sin roturas) y el consecuente tratamiento individual.
Electrodomésticos grandes y medianos	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que pueden ser manejados según estándares nacionales e internacionales.
Equipos de Iluminación	Tubos fluorescentes bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje o valorización.

CATEGORÍA	EJEMPLO	JUSTIFICACIÓN
Aparatos con en monitores y pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte y el consecuente tratamiento individual. Problema LCD.
Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrodomésticos de consumo, electrodomésticos de la línea marrón	Están compuestos

Fuente: Tomado y Adaptado de (RAEE).ORG.CO Consultado en 13/02/2018

5.2 Diagnóstico del proceso logístico de manejo y almacenamiento (RAEE) en la Universidad Militar Nueva Granada.

Para determinar el estado actual del proceso logístico de manejo y almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Militar sede calle 100, se toma como referente el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRSP), documento que describe el proceso de entada y salida de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

En la sección de almacenamiento General donde se realiza la entrega de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se entrega acta a la oficina de protección del patrimonio quien entregara el acta del área de gestión ambiental área responsable de los elementos dados de baja desde el proceso de resección hasta la disposición final de los residuos por parte del gestor autorizado por la institución.

Seguido a la entrega total de los residuos el funcionario encargado de recibir los residuos se encargará de firmar el acta de entrega siempre y cuando los elementos relacionados en el acta coincidan con los elementos entregados por el centro de acopio de la Universidad Militar Nueva Granada y la oficina de patrimonio oficinas encargadas de designar al funcionario de seguridad para vigilar y validar el procedimiento de la resección de los residuos peligrosos y que este proceso se realice de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Universidad.

Luego de realizadas las etapas de recepción y almacenamiento de los residuos, el jefe de la oficina de protección al patrimonio será el encargado de fijar la fecha para la destrucción parcial de los residuos teniendo en cuenta que el procedimiento que se realizará mediante acta de destrucción y las personas que presenciaron el procedimiento son los siguientes.

- Un (1) funcionario de la oficina de control interno de gestión.
- Un (1) Funcionario del área de gestión ambiental o de la oficina de patrimonio.
- Personal operativo del centro de acopio.
- Un (1) Funcionario del almacén.

Luego de la realización de la destrucción parcial se procede a la disposición final de los residuos provenientes de los elementos ante la empresa contratista que presta los siguientes servicios.

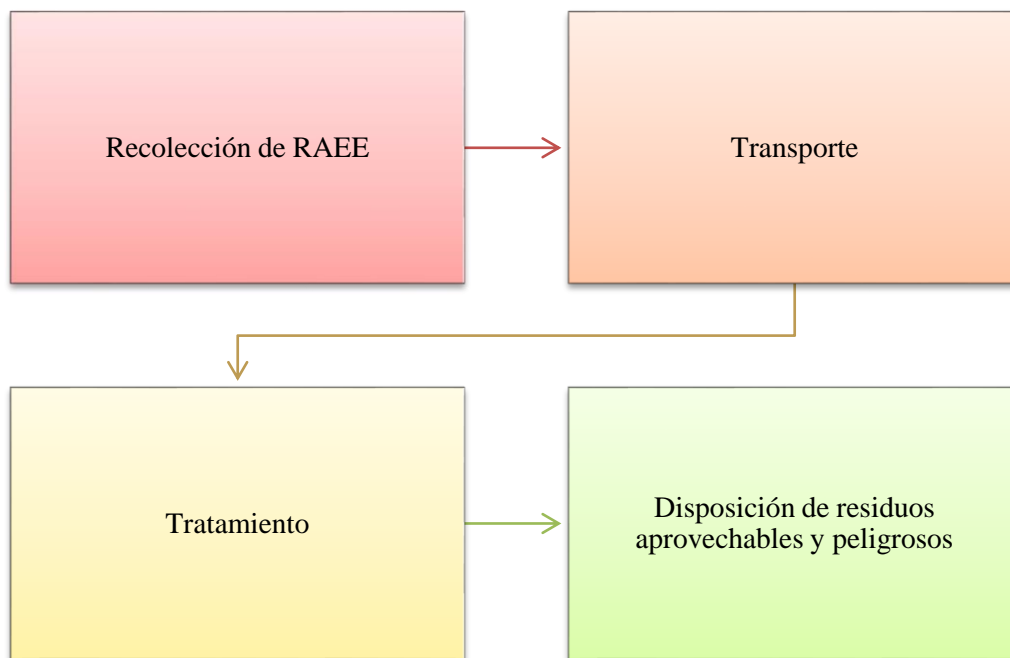


Figura 6 Proceso de Almacenamiento (RAEE) - UMNG

Fuente: Tomado y Adaptado de: plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRSP), 2018.

Igualmente, la Universidad Militar Nueva Granada dando cumplimiento a las disposiciones legales vigentes en materia de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), a través de sus programas de gestión ambiental busca dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente,

gestionando los riesgos e impactos generados al medio ambiente a través de las siguientes actividades.

- Auditoria a gestor externo de residuos peligrosos.
- Registrar mensualmente la producción de residuos hospitalarios, similares y peligrosos,
- Capacitar y sensibilizar a la comunidad académica en el Manejo Adecuado en Gestión de Residuos Hospitalarios, similares y peligrosos cuidando del medio ambiente.



Figura 7 Programas Gestión Ambiental UMNG

Fuente: Universidad Militar Nueva Granada 2018.

Con los programas mencionados en la Figura No. 6, la Universidad Militar Nueva Granada, fomenta estilos de vida en su comunidad académica basados en modelos de promoción y prevención, generando así compromiso de autocuidado, responsabilidad social y conciencia ambiental en su comunidad es así como en este aspecto nos centraremos en el proceso logístico de su programa de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios, Similares y Peligros, razón por la cual entraremos a analizar la clasificación general de los residuos en la Universidad Militar Nueva Granada, teniendo en cuenta las características propias de los residuos y respectiva clasificación.

En cuanto al almacenamiento, manejo y disposición final de (RAEE), en la Universidad Militar Nueva Granada está establecido en el Plan de Gestión Integral de Residuos de Residuos Peligrosos así mismo el almacenamiento de estos residuos estos sujetos a los espacios físicos con los que cuenta la universidad, tal cual como se puede evidenciar en las siguientes fotografías.



Figura 8 Clasificación de (RAEE) - UMNG
Fuente: Universidad Militar Nueva Granada 2018.

Teniendo en cuenta el almacenamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se evidencia que el espacio no cuenta con un diseño apto para el almacenamiento de este tipo de productos ya que hay una mezcla de productos que durante su selección y clasificación es más demorada ya que no se cuenta con productos organizados que permitan garantizar la confiabilidad del proceso logístico y no se garantiza el éxito de una adecuada gestión de los productos, sin embargo el proceso logístico de Residuos Eléctricos y Electrónicos en la Institución se realiza teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: Se realiza recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y baterías en cada una de las sedes de la universidad y posteriormente se transporta al centro de acopio de la Universidad en la sede de Cajicá.

Paso 2: En el centro de acopio "desmantela" cada elemento así:

- Línea blanca: neveras (de laboratorios), estufas, calentadores (de laboratorios)
- Línea Marrón: televisores, vídeos o equipos de música
- Línea Gris: computadores, impresoras,
- Baterías y luminarias (no solo (RAEE)S)

Paso 3: Algunas veces los computadores se desmantelan para:

- Enviar las partes a "Computadores para educar" como donación.

Paso 4: El proceso de desmantelamiento separa:

- Residuos Peligrosos: que se entregan a una empresa externa contratada
- Reciclables: que se entrega a otra empresa
- Residuos: que se entregan para el relleno sanitario

Paso 5: La UMNG a través del Comité de Sostenibilidad permite dar de baja los elementos y entrega la responsabilidad a Gestión Ambiental para la desmantelamiento y disposición final (autoriza el descargue del inventario).

Paso 6: La semana entre el 30 de octubre al 3 de noviembre del 2017 fueron desmantelados 150 computadores.

En cuanto al nivel de cumplimiento de la Ley 1672 del 2013, en la Universidad Militar Nueva Granada se identifica que.

- La responsabilidad de hacer el seguimiento de los residuos peligrosos y de los reciclables hasta su disposición FINAL (NO solo entregarlos a terceros para su proceso).
- En cada sede: Llevar registros de los residuos generados y presentarlos al IDEAM y la CAR: anualmente.
- Realizar formatos (Actas) de disposición final o transformación (computadores para educar) que garantizan el monitorio de la disposición final de residuos.
- Realizar inventarios de baterías y luminarias, acta de disposición final.
- La LEY 1672 exige de la empresa UMNG, responsabilidad desde la selección de los PROVEEDORES (Líneas blanca, marrón y gris) en donde se garantice que sus elementos cumplen con las normas ambientales para (RAEE), BATERIAS Y LUMINARIAS.

- La LEY 1672 exige que se debe cerrar el ciclo de recolección, disposición final o transformación con los PROVEEDORES y así cerrar el ciclo de vida del elemento (RESPONSABILIDAD DEL POSCONSUMO) para (RAEE)S, BATERIAS Y LUMINARIAS.
- Seguimiento a indicadores institucionales que deben disminuir con base a políticas claras generadas desde la UMNG, Actual solo para empresas externas que hacen la disposición final. Desde 2016.
- Aplicación de políticas como: proveedores de línea blanca sin elementos peligrosos, etc., baterías sin mercurio, etc.

5.3 Determinar las estrategias para la implementación de la Ley 1672 de 2013 en la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100.

Igualmente se identifica que el proceso de almacenamiento y manejo de mercancías en Colombia, y específicamente de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos no se encuentra estandarizado, razón por la cual se requiere de un proceso especializado de acuerdo al tipo de residuo que se genere y que permita dar un adecuado manejo tanto interno como externo, es así como en el año 2009, el Congreso Colombiano presento el proyecto de ley No 91. “Mediante *el cual se regula la política pública de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos tipo (RAEE) en Colombia.*”¹ el proyecto busca establecer las responsabilidades y obligaciones de los diferentes participantes involucrados en el manejo y gestión de los (RAEE)

A su vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, con ayuda del Instituto para la Ciencia y la Investigación de Materiales y el Centro Nacional de Producción más Limpia, se han enfocado en implementar sistemas de reciclaje permita la recuperación de residuos cuyo objetivo es obtener beneficios ambientales y económicos a las organizaciones cuando se realiza procesos de reciclaje por el fuerte componente de elementos peligrosos que durante su uso no generan ningún tipo de daño pero si se manejan y almacenan de forma inadecuada se liberan

¹ Raae.org.co

y contaminan al medio ambiente generando perjuicios motivo por el cual se proponen estrategias para la Universidad Militar Nueva Granada sede calle 100 para la adecuada gestión de manejo y almacenamiento de (RAEE), dónde inicialmente se debe evidenciar.

- Estado actual del residuo.
- Grado de peligrosidad del residuo o desecho.
- Destino que se da al residuo
- Control ambiental que se tiene sobre el producto o desecho generado.
- Almacenamiento según su clasificación a nivel nacional e internacional y de acuerdo a las líneas de colores

Aspectos que se deben tener en cuenta para proponer la estrategia de manejo y almacenamiento de residuos peligrosos (RAEE). Dado que las operaciones de almacenamiento de Residuos De Aparatos Eléctricos y Electrónico en Colombia deben realizarse específicamente en las bodegas de almacenamiento que cuente con las autorizaciones ambientales pertinentes para su manejo, es así que Ministerio de Ambiente en Colombia, radico el decreto 2829 de 2010, mediante el cual se define la construcción y operación de instalaciones para el almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que requieren la tramitación de licencias ambientales ante la correspondientes corporaciones autónomas regionales ². En este decreto también se establecen los parámetros para obtener licencias ambientales para ofrecer este tipo de servicios de almacenamiento y manejo de mercancías, que permitan dar un adecuado manejo de almacenamiento a (RAEE), por lo cual es indispensable integrar la cadena de procesos y tratamiento que se realiza a este tipo de residuos.

A nivel institucional la Universidad Militar Nueva Granada, esta comprometida con la creación de conciencia ambiental a su comunidad académica, destacando sus programas de gestión ambiental como lo son:

- 1) Uso eficiente de los recursos renovables.
- 2) Gestión integral de residuos sólidos
- 3) Saneamiento ambiental
- 4) Gestión de residuos hospitalarios, similares y peligrosos

² Raee.org.co

- 5) Manejo de silvicultura
- 6) Emisiones atmosféricas y ruido ambiental

Programas que permiten identificar puntos ecológicos, diagnósticos ambientales con impactos, auditorias de verificación a los contratistas que realizan la disposición final de residuos peligrosos ,etc., sin embargo se plantea que la institución realice campañas de socialización de (GIRS), y que se identifiquen los procesos de recolección de (RAEE), en la institución, dado que en la actualidad la institución no cuenta con espacios de participación y socialización que promuevan la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, así como también institucionalizar el día de los (RAEE), día que permita a la comunidad académica entregar este tipo de residuos con el fin de dar un adecuado manejo a cada (RAEE).

Otra de las estrategias que se propone es establecer puntos de recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en sede Calle 100, de acuerdo a la clasificación de los (RAEE), puntos que permitan la participación de la comunidad académica como: Estudiantes, docentes y administrativos, con el fin de contar con sistemas de recolección que permitan separar los (RAEE), de otro tipo de residuos y dar manejo de acuerdo a la normatividad existente para tener una adecuada gestión, manejo y control de este tipo de residuos en la institución estrategia que permitiría prevenir y controlar perjuicios al medio ambiente y a la salud humana.

Así mismo se propone el desarrollo de instrumentos que permitan la adecuada gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y se desarrollen propuestas de trabajo en alianza con empresas publicas , privadas e Instituciones de Educación Superior, para promover la gestión de (RAEE), que faciliten los procesos logísticos inversos y almacenamiento o sean trasladados a lugares en los que se permita su re manufactura que permitan sus aprovechamiento o disposición final controlada en procesos nacionales como internacionales.

Realizar alianzas estratégicas con programas postconsumo que permitan garantizar procesos logísticos seguros de gestión de (RAEE), de acuerdo con las disposiciones establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante estrategias de reducción, sustitución de sustancias o materiales peligrosos en este tipo de residuos.

Igualmente en la actualidad se habla del Producto Interno Bruto Verde (PIB- Verde), indicador que se encarga de medir el crecimiento económico de un país a través de los estándares medio ambientales implementado en empresas de distintos sectores, el PIB – Verde, se encarga de medir el crecimiento ambiental de cada país a través de la protección de los recursos naturales y que se incluyan en todos los procesos comerciales que realice una organización este indicador se calcula a través de

- La cuantificación de la contaminación mundial y su costo.
- Producción de desechos generados por los procesos de producción.
- Protección a los recursos naturales.

Con el cálculo del PIB-Verde mide la sostenibilidad ecológica que tiene un país a través de cada uno de sus procesos logísticos de exportaciones e importaciones que permiten la aplicación de estándares de Gestión estos se enfocan en que las empresas puedan estar a la vanguardia de los requerimientos ambientales enfocados en objetivos que se proponen las industrias a través de sus objetivos buscando que los la cadena logística integre a cada uno de sus procesos normas que permitan cuidar y proteger al medio ambiente evitando el deterioro de los recursos naturales con los que cuenta una región motivo por el cual se deben planear adecuadamente los procesos de Aprovisionamiento, Producción y distribución y dar un adecuado manejo a los residuos que se generen a partir de la red logística de acuerdo a las necesidades de cada cliente garantizando así el cumplimiento de la normatividad para la clasificación de los productos tipo (RAEE), teniendo en cuenta lo anterior es importante resaltar que la logística es una herramienta muy importante hoy en día para las diferentes industrias pues la logística busca mejorar los resultados en lo referente almacenamiento como un eslabón clave para mejorar los resultados de los procesos en este caso se busca que el almacenamiento y manejo de residuos peligrosos (RAEE) genere contaminación al medio ambiente razón por la cual, se plantea como estrategia la creación de indicadores de que permitan medir el impacto del manejo de (RAEE), en la institución tomando como referente el mencionado en el PIB- VERDE, para que este impacto no sólo sea medio a través de reingresos y bajas por parte de la división de almacén.

Las estrategias que se proponen surgen a partir de los resultados obtenidos de la lista de chequeo aplicada al área de Gestión Ambiental sobre el cumplimiento de la ley 1672 del 2013 en Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá desde los siguientes aspectos.

ASPECTO A EVALUAR: Institucional.

A nivel institucional se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 dónde se evidencia que la institución a través de su sistema de Gestión Ambiental promueve el cuidado al medio ambiente enmarcados en los programas de gestión ambiental que promueve la institución



Figura 9 Programas Gestión Ambiental UMNG
Recuperada de: <http://www.umng.edu.co> 09/11/2018

Igualmente la institución cuenta con un procesamiento establecido para la disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que garantizan la identificación de los actores que intervienen en la gestión y manejo de estos residuos en la universidad así mismo a través de capacitaciones se promueve la adecuada gestión de los (RAEE), mediante el adecuado control y seguimiento que se realiza al gesto que permite un adecuado sistema de recolección y gestión de (RAEE), estableciendo mecanismo de información como actas de bajas, reintegro de (RAEE), que permite contar con un adecuado manejo y almacenamiento de este tipo de residuos.

Sin embargo, la institución no cuenta con una política específica para la gestión de (RAEE), debido a que el manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se incluye en el programa GIRS.

ASPECTO A EVALUAR: Producción

A nivel de producción se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 donde la institución cuenta con almacenamiento temporal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos a través de sistemas logísticos de recolección y gestión, igualmente la institución garantiza la gestión y manejo de (RAEE), a través del almacenamiento temporal y entrega de los residuos al gestor autorizado, igualmente se encarga de verificar el proceso logístico del desmontaje e identificación de cada uno de los componentes de los (RAEE) a través de la visita de seguimiento a la destrucción de este tipo de residuos en el lugar autorizado dónde participan el representante de control interno de la institución, el almacén y gestión ambiental.

Sin embargo la institución no cuenta con alianzas con programas postconsumo que permitan un adecuado sistema logístico de recolección y gestión ambientalmente segura de residuos acorde a las disposiciones que establece el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Igualmente no se detalla un indicador que mida el impacto de las estrategias que permitan evaluar la eficiencia de la devolución, recolección, reciclaje y disposición de (RAEE), pues únicamente se gestiona a través de reintegros por parte de la división del almacén y no se realizan campañas informativas y de sensibilización sobre la retoma y gestión adecuada de los (RAEE).

ASPECTO A EVALUAR: Institucional

A nivel institucional se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 donde la institución a través de capacitaciones general de GIRS, informa los componentes de los (RAEE) y que daño causa para el medio ambiente y la salud humana, igualmente garantiza que durante el proceso de recogida del residuo no genere contaminación pues este proceso de recogida únicamente se realiza únicamente con el gestor autorizado.

ASPECTO A EVALUAR: comercialización

A nivel de Comercialización se realizo la evaluación de la ley 1672 del 2013 dónde la institución recibe apoyo técnico y logístico del gestor en la recolección y gestión ambiental segura.

ASPECTO A EVALUAR: Usuario

A nivel de usuario se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 donde la institución manifiesta que no se cuentan con sitios para la disposición de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Militar, sin embargo, los residuos dados de baja y los reintegros específicos de la institución son almacenados en un sitio adecuado para el residuo de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental.

ASPECTO A EVALUAR: Gestores

A nivel de gestores se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 donde la institución manifiesta que a través de la contratación del gestor y seguimiento de los (RAEE) durante la disposición garantiza los estándares técnicos y ambientales que tiene establecidos para la institución a través del proceso logístico de recolección y gestión de este tipo de residuos dando cumplimiento a la ley.

ASPECTO A EVALUAR: Infraestructura

A nivel de infraestructura se realizó la evaluación de la ley 1672 del 2013 donde la institución manifiesta que los aspectos a evaluar no aplican para la institución, sin embargo se tienen establecidos procedimientos y requisitos del sistema para una adecuada gestión integral de los (RAEE), a través del proceso de manejo de bajas y reintegros.

5.4 Diseño de un modelo logístico para el manejo, almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Para el diseño del modelo logístico para el almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos en la Universidad Militar – Sede Calle 100, se analizó inicialmente lo establecido en el Decreto 4741 del 2005, estable en su artículo No. 10° párrafo 1, que para el almacenamiento de (RAEE), en las instalaciones de generador no podrán estar por más de (12), meses salvo que se cuente con autorizaciones de las autoridades ambientales y la prórroga de el almacenamiento esta sujeta a prevenir cualquier tipo de afectación al medio ambiente y a la salud humana.

Razón por la cual para el diseño del modelo logístico de almacenamiento para (RAEE), se plantea de acuerdo a la cadena de suministros de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos teniendo en cuenta que la principal razón de agregar valor, por lo tanto, el modelo de almacenamiento se orienta al almacenamiento y reciclaje Residuo Peligrosos para lograr competitividad en sus operaciones tanto a nivel nacional como internacional. Motivo por el cual es importante tomar como referente la Ley 1672 del 2013 con la que se estableció una hoja de ruta en materia de gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

De lo anterior se puede analizar la importancia de dar un adecuado manejo a los residuos tipo (RAEE), dado que se debe tener en cuenta un adecuado proceso logístico que cumpla con las exigencias del mercado y sean regulados constantemente por las empresas que se dedican al almacenamiento de este tipo de residuos, a continuación, se detalla el proceso de manejo de productos peligrosos.

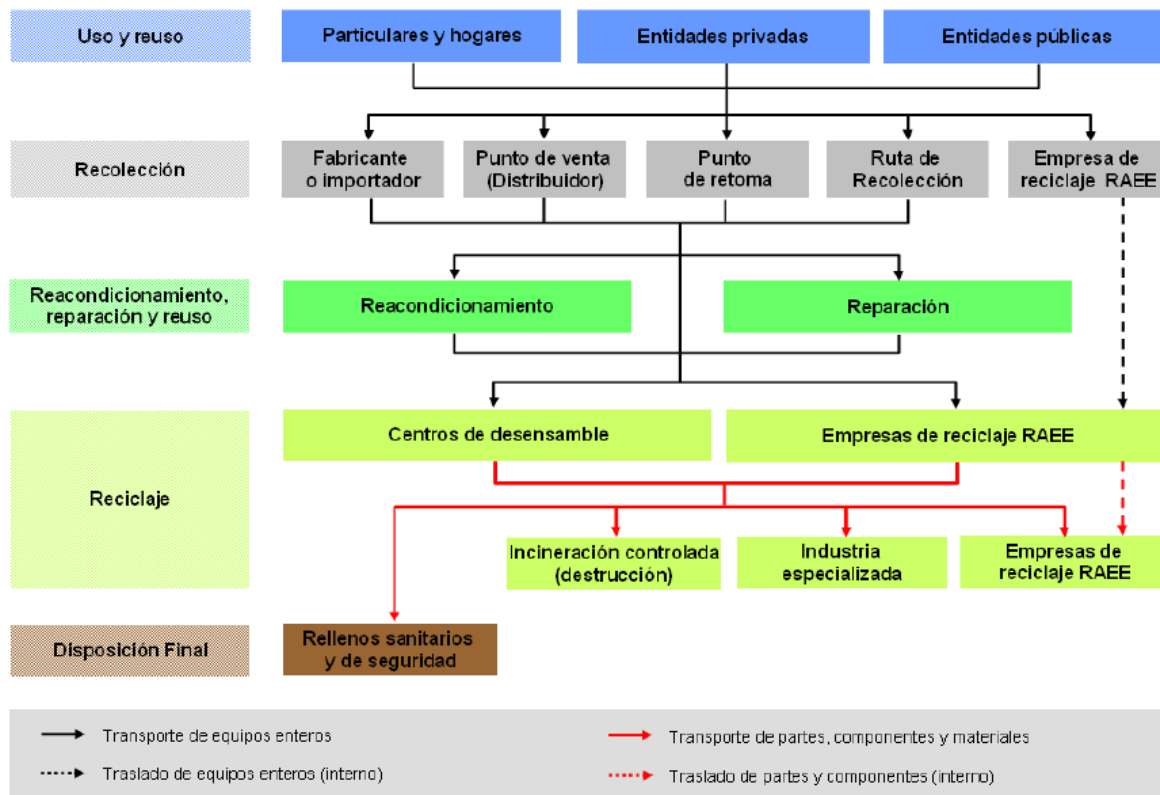


Figura 10 Proceso RAEE
 Recuperada de: [http://\(RAEE\).org.co/](http://(RAEE).org.co/) 10/10/2018

La figura No 10, muestra cómo se debe dar manejo a productos tipo (RAEE), pero es importante tener en cuenta que este sistema depende de las políticas que tengan establecidas las organizaciones para el manejo que se da a este tipo de productos, dado que las bodegas de almacenamiento deben cumplir con distintos estándares para lograr que el manejo de estos productos se de en el tiempo establecido y cuide y proteja al medio ambiente, dado que lo que se busca con el manejo y almacenamiento de este tipo de productos es .

- Cuidado y Protección al medio ambiente.
- Cuidado a la salud humana contra los residuos peligrosos.
- Reciclaje de residuos peligrosos.
- Recuperación de residuos peligrosos.

Lo anterior permite establecer la importancia de que los generadores de residuos peligrosos den un buen manejo y almacenamiento con el fin de dar un tratamiento adecuado al residuo peligroso, se propone un modelo logístico sustentable a través de procesos logísticos inversos relacionado con normas ambientales que permitan a la institución planear adecuadamente sus actividades en los distintos procesos logísticos para evitar contaminaciones al medio ambiente razón por la cual para la propuesta del modelo logístico se deben tener en cuenta que la cadena logística integre a cada uno de sus procesos normas que permitan cuidar y proteger al medio ambiente evitando el deterioro de los recursos naturales con los que cuenta una región motivo por el cual se deben planear adecuadamente los procesos de Aprovisionamiento, Producción y distribución a través de la red logística como con la ISO 14.000 estándar que permite a la organización ser reconocida a nivel mundial facilitando los procesos por su protección y cuidada al medio ambiente, razón por la cual se busca que implementen en sus operaciones normas ambientales uno de los estándares es la ISO 14.000 esta busca que las organizaciones tengan una adecuada planeación de cada uno de sus procesos y las responsabilidades que tiene cada área que interviene en el proceso logístico de (RAEE) con el fin de lograr procesos más efectivos dónde se incremente el valor agregado al procesos como

- Norma sobre sistemas de administración y gestión de almacenas
- Norma relacionada con los (RAEE).
- Análisis ambiental

- Definición del modelo que se desea implementar.
- Implementación.
- Auditoria
- Verificación.

Que permiten que institución tenga una cadena de abastecimiento sostenible y competitivo en los diferentes mercados ya que a través de la cadena logística se busca una la integración de la logística verde y que se garantice responsabilidad social y ambiental cumpliendo así con cada uno de los requerimientos de los clientes.

La operatividad del modelo parte de la planeación y control de las actividades realizadas para la gestión, manejo y almacenamiento de (RAEE), en cada una de las etapas del proceso logístico que permiten dar un adecuado tratamiento al residuo de acuerdo a su clasificación en la normatividad nacional e internacional facilitando la entrega del residuo al gestor seleccionado coordinando la entrega por parte del área de gestión ambiental de la institución a partir del contexto normativo establecido para (RAEE).

Motivo por el cual en modelo logístico que se propone guarda coherencia con la normatividad establecida para el manejo de (RAEE), permitiendo dar el manejo adecuado de acuerdo a su naturaleza garantizando diferenciación en el servicio ofrecido para lo que se debe tener en cuenta algunos elementos que tienen alta influencia en el desarrollo de procesos logísticos de almacenamiento como lo son: tecnológica de punta, capacidad de innovar en procesos limpio y eco diseño adaptabilidad a las condiciones de las organizaciones garantizando adecuado control del proceso logístico de (RAEE) y su disposición final que garantice el cuidado al medio ambiente y a la salud humana promoviendo la gestión integral de residuos a través de estrategias como:

- Minimización de generación de (RAEE), en las empresas.
- Promover la gestión de los (RAEE), de acuerdo a la normatividad nacionales e internacional.
- Aprovechamiento de los (RAEE) ambientalmente seguros.
- Promover la participación de productores, comercializadores, usuarios y consumidores a integrar los (RAEE), a programas posconsumo.

Estrategias que permitirán fortalecer espacios de sensibilización con las comunidades y de esta forma contribuir a procesos logísticos adecuados para las organizaciones, evitar sanciones por el

mal tratamiento que se da al residuo motivo por el cual la propuesta del modelo logístico se puede constituir una propuesta de gestión adecuada para el almacenamiento de (RAEE), que permitan la participación de las diferentes organizaciones y su implementación como también promover la conformación de alianzas que promuevan el desarrollo de programas tendientes a la gestión integral de este tipo de residuos que permite desarrollar estrategias como :

- Sensibilización sobre la producción y consumo responsable de (RAEE).
- Ampliación de la vida útil del producto orientado al eco diseño.
- Creación de centros logísticos para el almacenamiento de (RAEE), ambientalmente seguros.
- Realización de alianzas estratégicas entre la empresa pública y privada con el objetivo de promover la gestión de (RAEE).

Estrategias enfocadas en el modelo logístico sustentable que cumpla con las condiciones adecuadas para el almacenamiento idóneo del producto de acuerdo a sus características organolépticas y que pueda ser tomado como referente en las diferentes organizaciones de acuerdo a su necesidad y enfocado a sistemas de gestión.

Norma de Responsabilidad Social ISO 26.000

Responsabilidad Social, “Es un compromiso voluntario y explícito que las organizaciones asumen frente a las expectativas y acciones concertadas que se generan con las partes interesadas esta permite a las organizaciones asegurar el crecimiento económico, el desarrollo social y el equilibrio ambiental, partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales”. (Días, S.F). La Responsabilidad Social Empresarial se ha ido involucrando en la cadena logística a través de las exigencias de los distintos mercados que buscan la protección al medio ambiente y que contribuyan al aumento del bienestar del recurso humano con el que cuenta la organización y que se garantice la seguridad de los procesos de la organización tanto internos como externos.

Ya que la responsabilidad social es considerada como una estrategia de negocio que genera valor a los clientes, logrando el crecimiento económico de la organización en el ámbito logístico se busca gestionar adecuadamente la red logística desde el punto de origen hasta el punto de destino minimizando los impactos al medio ambiente y logrando la recuperación del valor económico de los productos retornos para lo que se debe tener aspectos de la logística inversa con la RS.

Tabla 13 Proceso Logístico para RAEE- UMNG

<p>1. Enfoque de la Responsabilidad Social Empresarial en la Logística Inversa</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Planeación diseño, implementación y control de procesos de reusó, re manufactura, reciclaje procesos que reducen el impacto al medio ambiente. · Diseñar e implementar estrategias de Logística Inversa en las organizaciones. · Diseñar cadena de abastecimiento inversa. · Agregar valor a través de la teoría de Michael Porter. · Diseñar prácticas de producción más limpia
<p>2. Apropiación de los Principios de Responsabilidad Social Empresarial en la Logística Inversa</p>
<p>Medio Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> · Reducción de materias primas y materiales en los procesos de producción. · Implementar prácticas de producción más limpia. · Promover políticas medioambientales en las negociaciones realizadas a través de la cadena de suministros. · Diseño de procesos inversos que permitan identificar el ciclo de vida del producto que permita reducir los impactos al medio ambiente
<p>Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> · Promover ambiente seguro. · Realizar adecuadamente procesos implementando las normas de seguridad industrial que protejan a los empleados de la organización. · Fomentar el desarrollo de prácticas de seguridad en la empresa y la Cadena de suministros.

<p>Normatividad</p> <ul style="list-style-type: none"> · Certificación ISO 9.000 Calidad · Certificación ISO 14.000 Ambiental. · Certificación ISO 18.000 Seguridad Industrial · Certificación ISO 26.000 Responsabilidad Social. · Certificación ISO 28.000 Cadena de Abastecimiento · Sello verde. · Sellos de producción orgánica.
<p>Financiera</p> <ul style="list-style-type: none"> · Identificar la rentabilidad de los procesos inversos. · Identificar el impacto ambiental que genera la logística inversa

Tomada y adaptada de Vásquez 2018

La logística inversa busca entonces gestionar los retornos de los productos buscando reducir el impacto al medio ambiente y lograr recuperación económica de estos a través de la reingeniería garantizando beneficios para todos los integrantes de la cadena de suministros desde la selección y contratación de los proveedores hasta la entrega del producto a los diferentes clientes buscando que a través de los procesos de responsabilidad social y cuidado al medio ambiente la empresa implemente estrategias de productividad a menor costos y satisfaciendo las necesidades de cada cliente.

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el capítulo seis se detallan las conclusiones y recomendaciones que surgen a partir del desarrollo del proyecto para la Universidad Militar Nueva Granada – Sede Calle 100, en el manejo, almacenamiento y disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

6.1 Conclusiones

- A partir de la lista de chequeo realizada en Universidad Militar Nueva, se identifica que se promueve el cuidado y la protección al medio ambiente a través del sistema de gestión ambiental y la norma ISO 14001:2015, sin embargo no se toma como referente en su totalidad la ley 1672 del 2013.
- Actualmente la institución cuenta con la Política Integral del Sistema de Gestión Institucional y se incluye el componente ambiental, pero no se cuenta con una política específica para el Manejo de (RAEE), la gestión de los (RAEE), se encuentra inmersa en el (GIRS).
- La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), cuenta con un procedimiento para la disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que permiten bajas reintegros que son notificados en almacenamiento.
- Actualmente la universidad no cuenta con espacios de concentración para promover la gestión integral de (RAEE) a la comunidad académica docentes, estudiantes y personal administrativo que permita la cultura del reciclaje y manejo de (RAEE), que permiten mejorar los procesos de almacenamiento de (RAEE), obteniendo beneficios ambientales, económicos y logísticos.

- La institución establece los lineamientos y requisitos para la gestión de (RAEE), en especial para aquellos que contienen materias primas que puedan afectar la salud humana y el medio ambiente realizando seguimiento al gestor contratado.
- Se cuenta con mecanismos de información con actas de bajas, reintegros de (RAEE), que permiten establecer el proceso de gestión, manejo y almacenamiento de este tipo de residuos.
- Se lleva control idóneo del proceso logístico del desmontaje e identificación de los componentes de los (RAEE), a través del seguimiento a la destrucción del residuo en el lugar autorizado del gestor y hay participación del representante de control interno, de almacén y gestión ambiental.
- La investigación permite identificar las tendencias y enfoques en los que se basan las instituciones educativas para la gestión, manejo y almacenamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a nivel nacional.
- Los elementos organizacionales de la planeación operativa permiten definir el alcance de la institución a través de su sistema de gestión ambiental estableciendo lineamientos para el manejo de RAEE.
- Actualmente la institución no cuenta con estrategias de socialización para sensibilizar a la comunidad académica en la clasificación de (RAEE), para su adecuada gestión manejo y Almacenamiento permite que el sistema de gestión de los residuos sea exitoso en la Universidad Militar Nueva Granada – Sede Calle 100.

6.2 Recomendaciones.

- Establecer espacios de socialización entre la comunidad académica de la institución con el fin de promover el adecuado manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos de acuerdo a los lineamientos establecidos por la ley 1672 del 2013.
- Realizar alianzas estratégicas con programas posconsumo o instituciones de educación superior con el objetivo de promover la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- De acuerdo a los programas de gestión ambiental que maneja la Universidad Militar Nueva Granda se sugiere que se realice un programa específico para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos en la institución.
- Establecer convenios de investigación entre instituciones de educación superior que permitan optimizar la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Establecer alianzas estratégicas que permitan promover la integración y participación de los productores, comercializadores y usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos en la elaboración de estrategias, planes y proyectos para una gestión integral de (RAEE), que puedan ser socializadas con la comunidad académica sobre consumo responsable y ampliación de la vida útil del residuo orientado al ecodiseño.
- Planear y controlar adecuadamente los procesos de gestión y almacenamiento de (RAEE), garantizando procesos logísticos competitivos de acuerdo al tipo de residuo a tratar de acuerdo a su naturaleza y clasificación a nivel nacional e internacional.
- Plantear el desarrollo de centros de distribución acordes a las necesidades de la industria basados en la normatividad de manejo de (RAEE9, que permitirá la diferenciación del

servicio ofrecido frente a la competencia y eliminando procesos que no generen valor en el mercado para lo que se debe tener en cuenta algunos elementos que tienen alta influencia en el desarrollo de procesos logísticos como lo son: tecnológica de punta, capacidad de innovar en procesos limpio y eco diseño.

- Garantizar el éxito de la disposición final del residuo permitiendo el cuidado al medio ambiente y la salud humana a través de estrategias como: minimización de la generación de residuos en las organizaciones , participación de los actores involucrados en el proceso.
- Fortalecimiento de espacios de sensibilización en la comunidad académica y diferentes organizaciones con el objetivo de contribuir a procesos logísticos adecuados en el manejo, gestión y almacenamiento de (RAEE).

Bibliografía

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional para la Gestión Integral de*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (04 de Julio de 2010).

<https://rds.org.co/es/recursos/lineamientos-tecnicos-para-el-manejo-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>. Obtenido de <https://rds.org.co/es/recursos/lineamientos-tecnicos-para-el-manejo-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>.

BALLOU. (2014). *LOGISTICA*. MEXICO CIUDAD: MC GRAW Hill.

COMPUTADORES PARA EDUCAR . (s.f.). Obtenido de

<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento>

COMPUTADORES PARA EDUCAR . (s.f.).

<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento>. Recuperado el 15 de 08 de 2018, de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento>

Congreso de la República. (s.f.). Recuperado el 2017

Congreso de la República. (19 de 07 de 2013).

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf. Recuperado el 01 de 08 de 2018, de

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf:

<http://www.minambiente.gov.co>

Diario Oficial No. 41.146, de 22 de diciembre de 1993. (22 de 12 de 1993).

http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf. Recuperado

el 2018, de http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf:

http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf

Ecocomputo. (25 de 01 de 2018). *www.ecocomputo.com*. Obtenido de *www.ecocomputo.com*:

<https://www.ecocomputo.com/etica-eco>

ECOLECTA. (2017). *Después de usar, mejor reciclar*. Obtenido de

<http://ambientebogota.gov.co/ecolecta>

García AM, Agudelo, YJ. 2013. Pereira, Colombia. *Gestión Ambiental Universitaria* . (2018).

Construyendo un campus sustentable . Universidad Tecnológica de Pereira Instituto de Investigaciones Ambientales .

Gerente.com . (2017). *ecocomputo.com/noticias/millonarias-multas-para-quienes-no-reciclen-aparatos-electr-nicos*.

HEWLET PAKARD- HP. (2007). <https://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/5886-conozca-hp-planet-partners-colombia.html>.

Ippi Comunicación. (01 de 10 de 2018). <https://geoinnova.org/blog-territorio/el-programa-green-campus-se-implanta-por-primera-vez-en-galicia/>.

ISA . (s.f.). *Gestión de Activos* .

MINAMBIENTE . (2018).

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_1.html.

MINAMBIENTE . (s.f.).

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_1.html.

MINAMBIENTE. (2005). <http://www.minambiente.gov.co>.

MINAMBIENTE. (s.f.). <http://www.minambiente.gov.co>. Recuperado el 2018

MINAMBIENTE. (s.f.). <http://www.minambiente.gov.co>. Recuperado el 30 de 04 de 2018

MINAMBIENTE. (s.f.). *Política Nacional de Gestión de Residuos de Aparatos Electricos y Electronicos*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/presentacion.html

Ministerio de Ambiente - Colombia . (25 de 1 de 2018). <http://www.minambiente.gov.co>.

Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co>:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-integral-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee>

Ministerio de Ambiente . (s.f.). www.minambiente.gov.co. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). 1. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/assets/RAEE_baja.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). <http://www.minambiente.gov.co>. Recuperado el 27 de 06 de 2018

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de 8 de 2018). © *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2924-colombia-pionero-en-suramerica-en-implementar-politicas-de-gestion-de-raee>

Ministerio de Medio Ambiente. (1998). <http://www.minambiente.gov.co>. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co>.

Pilas con el ambiente Colombia . (30 de 9 de 2018). Obtenido de <https://www.pilascolombia.com/>

Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe. (2007). Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net/>

Revista Ambiental Catorce 6. (2018). *Colombia, ejemplo para Latinoamérica en el manejo de residuos eléctricos y electrónicos RAEE*. © 2017 Catorce6. Todos los Derechos Reservados.

Sistema de la Naciones Unidad en el Perú . (2018). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda*

la vida para todos. Perú: Copyright © 2013 Sistema de Naciones Unidas en el Perú - Todos los derechos reservados.

Sistema de las Naciones Unidas en el Perú. (2018). *La Agenda 2030 y los OBS*. Copyright © 2013 Sistema de Naciones Unidas en el Perú - Todos los derechos reservados.

The Global E-waste Monitor 2017. (30 de 05 de 2018).

<https://ecocomputo.com/noticias/consulta-el-reporte-de-la-generacion-de-residuos-electricos-y-electronicos-en-el-planeta>.

Universidad Central. (2018). *UC-Verde empieza hoy y salva mañana* .

Universidad de los Andes. (2018). *Plan Gestión Ambiental*. Recuperado el 9 de 9 de 2018, de campusinfo.uniandes.edu.co/es/sostenibilidad/plandestionambiental

Universidad del Rosario . (2016). *Sistema de Gestión Ambiental* .

Universidad del Rosario . (2018). *Política Ambiental* . <http://www.urosario.edu.co/gestion-ambiental/politica-ambiental/>.

VERDES LITO. (2018). <http://www.puntosverdeslito.com/>. Obtenido de

<http://www.puntosverdeslito.com/>

www.acrplus.org. (14 de 02 de 2017). Obtenido de [www.newapp-](http://www.newapp-project.eu/es/socios/47-asociacion-de-ciudades-y-regiones-para-el-reciclaje-y-la-gestion-sostenible-de-recursos.html)

[project.eu/es/socios/47-asociacion-de-ciudades-y-regiones-para-el-reciclaje-y-la-gestion-sostenible-de-recursos.html](http://www.newapp-project.eu/es/socios/47-asociacion-de-ciudades-y-regiones-para-el-reciclaje-y-la-gestion-sostenible-de-recursos.html)

Anexo 1

CONSULTA SOBRE EL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 1672 DEL 2013				
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA – SEDE BOGOTÁ				
Este instrumento se aplica para conocer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013. Se aplica al área de salud ocupacional y gestión ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá				
NO.	ASPECTO A EVALUAR: Institucional	C	NC	OBS
1	La ley 1672 del 2013 promueve un medio ambiente saludable. Como la institución garantiza el medio ambiente saludable?	X		A través de la ejecución del SGA certificado en la norma ISO 14001:2015, enmarcado en la ejecución de los 6 programas de la UMNG.
2	La institución cuenta con una política para la gestión integral de los (RAEE)?		X	La Política integral del SGI de la UMNG incluye el componente ambiental. La gestión integral de (RAEE) se incluye dentro del programa de GIRS
3	¿En la relación de la institución con los productores o terceros se establecen sistemas de recolección y gestión ambientalmente segura de residuos generados por sus productos una vez estos han finalizado su vida útil?		X	Se tiene proyectado para el año 2019, fortalecer la gestión integral de (RAEE) a través de programas posconsumo directamente con el productor.
4	La institución cuenta con espacios de concertación, participación y socialización para promover la gestión integral para los (RAEE)?		X	No es específico para (RAEE), se incluye de manera integral en el PGIRS
5	Cómo la institución establece los mecanismos de inspección, vigilancia y control a los diferentes actores que intervienen en la gestión, manejo y almacenamiento de (RAEE)?	X		Procedimiento para la disposición final de (RAEE) (bajas, reintegros que notifica la sección de almacén)
6	Mediante que estrategias la institución apoya la educación ambiental y la promoción de la gestión ambientalmente segura de los (RAEE).	X		Capacitaciones GIRS
7	¿Qué tipo de estímulos ha creado la institución para los gestores de (RAEE)? Como estos estímulos fomentan el aprovechamiento y/o valorización?		X	n/A
8	¿Qué actividades de divulgación, promoción y educación ha creado la institución orientada a los usuarios de Aparatos Eléctricos y Electrónicos?		X	Capacitaciones GIRS
9	Que actividades de divulgación, promoción y educación ha creado la institución sobre los sistemas de recolección y gestión de los residuos de estos productos y sus obligaciones?		X	

CONSULTA SOBRE EL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 1672 DEL 2013
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA – SEDE BOGOTÁ

Este instrumento se aplica para conocer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013. Se aplica al área de salud ocupacional y gestión ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá

NO.	ASPECTO A EVALUAR: Institucional	C	NC	OBS
10	La institución lleva un registro de los productores y comercializadores permanentes o esporádicos, de aparatos eléctricos y electrónicos?			La estadística puede llevarse a través de la división de almacén
11	La institución promueve la transición o migración a materiales ecológicamente amigables?		X	Se plantea como propuesta a 2019, la transición o migración obedece al valor agregado el productor y/o exigencias del mercado actual (energía star en computadores) y/o cumplimiento legal (luminarias LED) no como iniciativa directa de la UMNG
12	¿Cómo la institución establece los lineamientos y requisitos que deberán tener los sistemas de recolección y gestión de residuos (RAEE)? En especial para aquellos residuos que contienen sustancias o materiales que puedan afectar la salud o el ambiente.	X		Control y seguimiento al gestor. Se contrata con gestor autorizado
13	Cuáles son los mecanismos de información sobre la generación, manejo y almacenamiento de (RAEE)?	X		RH1, acta de bajas y reintegros (RAEE)
NO.	ASPECTO A EVALUAR: Producción	C	NC	OBS
1	¿Cómo la institución hace responsable al productor del sistema logístico de recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos de los productos puestos por él en el mercado? Acorde a las disposiciones que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.		X	No hay alianzas estratégicas de posconsumo actualmente
2	Qué sistemas logísticos de recolección y gestión de los (RAEE) tiene la institución?	X		Almacenamiento temporal y entrega al gestor autorizado
3	Cómo se priorizan las alternativas de aprovechamiento o valorización de los (RAEE)		X	
4	Cómo la institución garantiza que la gestión, manejo y almacenamiento de los (RAEE) se adjudique a empresas que cuenten con la respectiva licencia, permiso o autorización ambiental?	X		Verificación previa a la contratación del gestor
5	¿Cómo se verifica el proceso logístico del desmontaje e identificación de los distintos componentes y materiales (RAEE)? Como se incentiva el reuso y se facilita su reciclaje?	X		Se verifica la visita de seguimiento a la destrucción (lugar autorizado del gestor- participan representante control interno, almacén y gestión ambiental)

CONSULTA SOBRE EL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 1672 DEL 2013
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA – SEDE BOGOTÁ

Este instrumento se aplica para conocer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013. Se aplica al área de salud ocupacional y gestión ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá

NO.	ASPECTO A EVALUAR: Institucional	C	NC	OBS
6	Cómo se informa de forma completa, expresa y clara a los usuarios sobre el proceso logístico inverso de gestión (RAEE)?			
7	Cómo la institución exige al productor disminuir el impacto ambiental de sus productos mediante estrategias de reducción y sustitución de presencia de sustancias o materiales peligrosos en sus productos?		X	No hay alianzas estratégicas de posconsumo actualmente
8	Como se mide el impacto de las estrategias para lograr la eficiencia de la devolución, recolección, reciclaje y disposición de los (RAEE), en la institución.		X	N/A. Únicamente se gestiona a través de reintegros y bajas por parte de la división de almacén.
9	Qué campañas informativas y de sensibilización sobre la retoma y gestión adecuada de los (RAEE) ha implementado la institución?		X	N/A. Únicamente se gestiona a través de reintegros y bajas por parte de la división de almacén.
10	El proceso logístico de devolución de los (RAEE) ha generado incentivos para la institución?		X	N/A. No hay alianzas estratégicas de posconsumo actualmente
11	Cómo informa al usuario que un producto contiene componentes o sustancias nocivas para la salud o para el medio ambiente	X		Capacitación general GIRS
12	Cómo se informa a los usuarios sobre la prohibición de disponer (RAEE), junto con los residuos sólidos domésticos?			Capacitación general GIRS
13	¿Cómo la institución garantiza que productos o aparatos eléctricos y electrónicos que contengan metales pesados o cualquier otro tipo de sustancia peligrosa, durante el manejo de estos residuos, no se produce contaminación al medio ambiente ni perjuicio a la salud humana?	X		La manipulación de (RAEE) la realiza únicamente el gestor autorizado
NO.	ASPECTO A EVALUAR: Comercialización	C	NC	OBS
1	La institución recibe el apoyo técnico y logístico del proveedor, en la recolección y gestión ambientalmente segura de los (RAEE)?	X		
NO.	ASPECTO A EVALUAR: Usuario	C	NC	OBS
1	¿Dónde los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos entregan los (RAEE)? Se cuentan con sitios adecuados para su Almacenamiento?	X		No existen sitios para la disposición de (RAEE)S en la UMNG por parte de los usuarios, los (RAEE)S producto de bajas y

CONSULTA SOBRE EL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 1672 DEL 2013
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA – SEDE BOGOTÁ

Este instrumento se aplica para conocer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013. Se aplica al área de salud ocupacional y gestión ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá

NO.	ASPECTO A EVALUAR: Institucional	C	NC	OBS
				reintegros de la UMNG se almacenan en un sitio adecuado
2	Los usuarios realizan el proceso logístico inverso de residuos de manera voluntaria y responsable de acuerdo con las disposiciones que se establezcan para tal efecto?			
3	¿Cómo la institución reconoce y respeta el derecho de todos los ciudadanos a un ambiente saludable?	X		Ejecución del SGA de la UMNG
NO.	ASPECTO A EVALUAR: Gestores	C	NC	OBS
1	Que estándares técnicos y ambientales tiene establecidos la institución para el proceso logístico de recolección y gestión de (RAEE), ha implementado la institución.	X		Contratación de gestor autorizado, seguimiento a gestor autorizado durante la disposición final
2	¿Cómo la institución garantiza el manejo ambientalmente seguro de los (RAEE)? Más aún cuando contienen sustancias peligrosas.	X		Contratación de gestor autorizado, seguimiento a gestor autorizado durante la disposición final
3	Cómo la institución garantiza el manejo y almacenamiento adecuado de los (RAEE)?	X		Contratación de gestor autorizado, seguimiento a gestor autorizado durante la disposición final
NO.	ASPECTO A EVALUAR: objetivos	C	NC	OBS
1	¿La Institución ha minimizado la producción de (RAEE)? Record de los últimos tres años			La estadística la maneja la sección de almacén
3	Cómo se incentiva en la institución el aprovechamiento de los R(RAEE) en cada una de sus etapas como una alternativa para la generación de empleo social y como un sector económicamente viable?			N/A Aprovechamiento por disposiciones de la UMNG sobre el manejo de bienes públicos
4	¿De qué forma la institución promueve la integración y participación de los productores, comercializadores y usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos en la elaboración de estrategias, planes y proyectos para una gestión integral de (RAEE)? ¿Qué proyectos realiza la institución para la gestión de (RAEE)?		X	N/A
NO.	ASPECTO A EVALUAR: infraestructura – normativa	C	NC	OBS
1	¿La Institución facilita el desarrollo de una infraestructura que abarque los procesos logísticos de devolución, recolección y reciclaje de los Residuos de Aparatos Eléctricos y		X	N/A

CONSULTA SOBRE EL DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 1672 DEL 2013
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA – SEDE BOGOTÁ

Este instrumento se aplica para conocer el nivel de cumplimiento de la ley 1672 del 2013. Se aplica al área de salud ocupacional y gestión ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada sede Bogotá

NO.	ASPECTO A EVALUAR: Institucional	C	NC	OBS
	Electrónicos? Promueve la creación de empresas de reciclaje que se dediquen a la gestión integral de los (RAEE).			
2	¿La institución cuenta con instrumentos jurídicos y legales a través de los cuales se evidencie la regulación de todo lo concerniente a los (RAEE)? Soportan como instrumento legal para exigir, de cada uno de los actores, el cumplimiento de sus responsabilidades y la garantía de sus derechos		X	N/A
3	La Institución facilita la creación y formalización de empresas de reciclaje de (RAEE) a través de la flexibilización de los trámites para la expedición de las licencias ambientales		X	N/A
4	La institución realiza diagnósticos del comportamiento del sector de aparatos eléctricos y electrónicos que permita establecer las características, zonificación y el flujo de (RAEE)		X	N/A
5	En la institución se tienen establecidos los procedimientos y requisitos del sistema, para el desarrollo de una gestión integral de los (RAEE)	X		Si procedimiento de manejo de bajas y reintegros
6	Cuáles son los instrumentos económicos y financieros que faciliten la gestión de (RAEE), en la institución?		X	N/A
7	¿Cuáles son los canales de comunicación y cooperación con el sector privado, para que, de manera conjunta, establezcan los parámetros para una gestión integral de los (RAEE), en la institución?		X	N/A
10	Cómo desarrolla la institución los procesos de educación y capacitación que permitan generar un conocimiento sobre los (RAEE), los riesgos para la salud humana y una buena gestión final de los mismos?	X		Capacitaciones GIRS
11	Cómo fomenta la institución los programas y convenios de investigación e innovación que ayuden a optimizar la gestión integral de los (RAEE)?		X	N/A

