

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**TESIS DOCTORAL**

“Modelo de gestión de responsabilidad social  
organizacional en el reciclaje de neumáticos fuera de  
uso para las Fuerzas Armadas del Ecuador”

**DOCTORANDO:**

Luis Alfredo Tipán Tapia  
latipan@espe.edu.ec

**DIRECTOR:**

José Luis Maccarone  
josmacca@gmail.com

Diciembre, 2019  
La Plata, Buenos Aires, Argentina

## Agradecimiento

“La propia resolución por alcanzar el triunfo,  
es más importante que, lo que opinen los demás”  
*Abraham Lincoln*

Al culminar este trabajo de investigación, realizado por más de tres años de estudios doctorales, expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Universidad Nacional de La Plata, al Doctor José Luis Maccarone, a los docentes del programa doctoral y compañeros del mismo. Es un logro alcanzado para mi formación profesional que, solo lo comprenden las personas cercanas y quienes han sobrellevado este camino de estudios académicos y científicos.

***Luis Alfredo Tipán Tapia***

## Dedicatoria

Quiero dedicar este logro a Dios en primer lugar por darme fuerzas para continuar en el camino de este reto y la fe suficiente para nunca rendirme. A mi familia, en especial a mi madre, padre y hermano que se encuentran en el cielo, a mi hermano Jorge por la motivación y apoyo continuo, a mi querida hija Cristina y, a todas aquellas personas cercanas.

***Luis Alfredo Tipán Tapia***

## Índice de texto

Agradecimiento .....	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice de texto .....	iv
Índice de cuadros .....	viii
Índice de figuras .....	xi
Abreviaturas y nomenclaturas .....	xii
Resumen .....	xiii
Introducción.....	1
Antecedentes .....	1
Problema de investigación .....	4
Objetivo general y específicos .....	4
Objetivo general .....	4
Objetivos específicos.....	5
Hipótesis .....	5
Hipótesis general .....	5
Importancia del tema.....	5
Estado del arte.....	6
Casos de reciclaje y tratamiento de NFU.....	9
Estructura de la investigación .....	13
Capítulo 1 .....	14
1. MARCO TEÓRICO .....	14
1.1. Responsabilidad social.....	14
1.1.1. Caracterización .....	14
□ Requisitos que exige la norma 300 - GRI de medio ambiente .....	23
1.2. Gestión del medio ambiente.....	25
1.2.1. Caracterización .....	25
1.3. Selección del modelo de investigación .....	36
1.4. Síntesis del capítulo uno .....	37
Capítulo 2 .....	39
2. METODOLOGÍA .....	39
2.1. Métodos y técnicas.....	39
2.2. Propuesta de modelo de gestión NFU para las FFAA ecuatorianas .....	40

2.2.1.	Diseño de la encuesta .....	46
2.2.2.	Entrevista.....	51
2.2.3.	Técnica de observación .....	53
2.3.	Tamaño muestral.....	53
2.4.	Tratamiento de la información.....	54
2.5.	Síntesis del capítulo dos.....	54
Capítulo 3	.....	55
3.	<b>GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO NFU EN EL CONTEXTO MUNDIAL Y EN EL ECUADOR</b> .....	55
3.1.	Historia del uso de caucho .....	55
3.2.	Tratamiento de NFU en el mercado internacional .....	59
3.3.	NFU en el Ecuador.....	62
3.4.	Las Fuerzas Armadas del Ecuador y la gestión de NFU .....	64
3.5.	Síntesis del capítulo tres.....	66
Capítulo 4	.....	67
4.	<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	67
4.1.	Diagnóstico gri: dimensión ambiental GRI .....	67
4.2.	Tratamiento de la encuesta .....	70
4.2.1.	Almacenamiento.....	70
4.2.2.	Clasificación.....	73
4.2.3.	Disposición final .....	73
4.2.4.	Gestión .....	76
4.2.5.	Medio ambiente.....	78
4.2.6.	Organización .....	81
4.2.7.	Reciclaje .....	82
4.3.	Entrevistas aplicadas a empresas recicladoras de NFU .....	83
4.3.1.	Empresa PRONEUMACOSA.....	84
4.3.2.	Empresa GADERE.....	85
4.3.3.	Empresa INCINEROX.....	87
4.3.4.	Tratamiento entrevistas .....	89
4.4.	Observación directa .....	91
4.4.1.	Gestión ambiental.....	91
4.4.2.	Normativa ambiental .....	92
4.4.3.	Reciclaje .....	92

4.4.4.	Desconocimiento.....	92
4.5.	FODA de las FFAA en el contexto de los NFU .....	93
4.6.	Síntesis del capítulo cuatro .....	95
	Capítulo 5 .....	96
5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS.....	96
5.1.	Análisis de correlaciones .....	96
5.1.1.	Almacenamiento.....	96
5.1.2.	Clasificación.....	97
5.1.3.	Disposición final .....	98
5.1.4.	Gestión .....	99
5.1.5.	Medio ambiente.....	99
5.1.6.	Organización .....	100
5.1.7.	Reciclaje.....	100
5.1.8.	Reducción de dimensiones: Análisis factorial de componentes principales ACP	101
5.1.9.	Análisis de Correspondencia Múltiple ACM.....	104
5.2.	Prueba piloto del modelo propuesto .....	110
5.2.1.	Prueba piloto del modelo propuesto en la Fuerza Aérea Ecuatoriana: Implementación del modelo de gestión de RS en la Fuerza Aérea Ecuatoriana .....	110
5.2.2.	Caso Incendio aplicado de NFU en área abierta de Fuerza Aérea Ecuatoriana 117	
5.3.	Indicadores del Modelo de Gestión: Líneas base .....	123
5.4.	Diagrama del Modelo de Gestión .....	124
5.5.	Síntesis del capítulo cinco.....	125
	Capítulo 6 .....	127
6.	CONCLUSIONES .....	127
6.1.	Resultados.....	127
6.2.	Comprobación de hipótesis.....	129
6.3.	Implicaciones para la gestión y aportes empíricos a la teoría.....	130
6.4.	Limitaciones de la investigación.....	131
6.5.	Nuevas líneas de investigación .....	131
6.6.	Síntesis general .....	131
	Bibliografía.....	133
	Anexos.....	141

ANEXO 1: AUTORIZACIÓN REALIZACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	142
ANEXO 2: SOLICITUD RECICLADORAS .....	144
ANEXO 3: MENSAJE MILITAR .....	147
ANEXO 4: TOMA FÍSICA DE ENCUESTAS EN LAS UNIDADES MILITARES 150	
ANEXO 5: IDENTIFICACIÓN NFU PRUEBA PILOTO .....	152
ANEXO 6: ARTÍCULOS INDEXADOS REALIZADOS POR EL AUTOR.....	<a href="#">153</a>

## Índice de cuadros

Cuadro No. 2- 1: Codificación de variables en el modelo de gestión de NFU .....	46
Cuadro No. 2- 2: Personal de las FFAA ecuatorianas .....	54
Cuadro No. 4- 1: Evaluación GRI 300 – Medio ambiente .....	69
Cuadro No. 4- 2: ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso?.....	71
Cuadro No. 4- 3: En el caso de almacenar los neumáticos fuera de uso, cuáles de las siguientes características cumple el sitio utilizado para el almacenaje: .....	71
Cuadro No. 4- 4: En el caso en que deba limpiar los neumáticos fuera de uso, cuál de los siguientes elementos utilizaría para limpiarlos:.....	71
Cuadro No. 4- 5: ¿Hay marcaje de ubicación en el flanco del neumático fuera de uso? .....	72
Cuadro No. 4- 6: ¿Envuelve el neumático fuera de uso en una funda de color oscura? 72	
Cuadro No. 4- 7: ¿Almacena los neumáticos fuera de uso con o sin aro con diferente exposición? .....	72
Cuadro No. 4- 8: ¿Gira los neumáticos fuera de uso en forma periódica para evitar que haya SECADO?.....	72
Cuadro No. 4- 9: ¿Los neumáticos fuera de uso superaron la vida útil?.....	73
Cuadro No. 4- 10: ¿Si los neumáticos fuera de uso NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, estos se entregan al GESTOR?.....	73
Cuadro No. 4- 11: Los NFU en su disposición final, la Institución los usa para: .....	74
Cuadro No. 4- 12: ¿La válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?.....	74
Cuadro No. 4- 13: ¿De qué forma elimina los neumáticos fuera de uso? .....	75
Cuadro No. 4- 14: ¿Con el conocimiento de métodos de reciclaje de neumáticos fuera de uso, ¿cuál es el método de reciclaje más aconsejable para obtener mejor utilidad? .....	75
Cuadro No. 4- 15: ¿La TAPA de la válvula del neumático fuera de uso se RECICLA? .....	75
Cuadro No. 4- 16: ¿De su criterio sobre la quema o incineración de neumáticos fuera de uso?.....	76
Cuadro No. 4- 17: Usted almacena los neumáticos fuera de uso: .....	76
Cuadro No. 4- 18: ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador? .....	77
Cuadro No. 4- 19: ¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso?.....	77



Cuadro No. 4- 20: ¿Conoce usted si dentro de la planificación institucional existe algún modelo de gestión de Responsabilidad Social Organizacional RSO en el reciclaje de NFU acorde a la normativa ambiental vigente? .....	77
Cuadro No. 4- 21: ¿Aplica algún método de Gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso? .....	77
Cuadro No. 4- 22: ¿Conoce usted el volumen total de neumáticos fuera de uso que existen en las unidades militares actualmente?.....	78
Cuadro No. 4- 23: ¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares? .....	78
Cuadro No. 4- 24: ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales? .....	79
Cuadro No. 4- 25: ¿Conoce usted si las Fuerzas Armadas del Ecuador tienen algún sistema de gestión que evite la contaminación ambiental? .....	79
Cuadro No. 4- 26: Del listado, indique cuales son las normativas que conoce.....	80
Cuadro No. 4- 27: ¿Considera que es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en una Unidad Militar? .....	80
Cuadro No. 4- 28: ¿Usted dictamina que el medio ambiente se contamina al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie en la Unidad Militar?.....	81
Cuadro No. 4- 29: ¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie? .....	81
Cuadro No. 4- 30: Indique el escuadrón en el que se encuentre laborando: .....	82
Cuadro No. 4- 31: Indique su función (grado militar) en la organización: .....	82
Cuadro No. 4- 32: ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso? .....	83
Cuadro No. 4- 33: ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión del reciclaje de neumáticos?.....	83
Cuadro No. 5- 1: Correlación de la variable Almacenamiento .....	97
Cuadro No. 5- 2: Correlación de la variable Clasificación.....	98
Cuadro No. 5- 3: Correlación de la variable Disposición final .....	99
Cuadro No. 5- 4: Correlación de la variable Gestión .....	99
Cuadro No. 5- 5: Correlación de la variable Medio ambiente.....	100
Cuadro No. 5- 6: Correlación de la variable Reciclaje.....	101
Cuadro No. 5- 7: Prueba de KMO y Bartlett.....	102
Cuadro No. 5- 8: Varianza total explicada por el modelo .....	103
Cuadro No. 5- 9: Matriz de componentes rotada.....	104
Cuadro No. 5- 10: Historial de iteraciones .....	105
Cuadro No. 5- 11: Resumen del modelo .....	105
Cuadro No. 5- 12: Programa de capacitación.....	113

Cuadro No. 5- 13: Distribuciones de preguntas activas .....	115
Cuadro No. 5- 14: Caracterización por categorías por clúster (clúster 1) .....	116
Cuadro No. 5- 15: Caracterización por categorías por clúster (clúster 2) .....	116
Cuadro No. 5- 16: Caracterización por categorías por clúster (clúster 3) .....	116
Cuadro No. 5- 17: Indicadores de gestión .....	124
Cuadro No. 6- 1: Comprobación de la hipótesis .....	130
Cuadro No. A- 1: TOMA FÍSICA DE ENCUESTAS EN LAS FFAA .....	151

## Índice de figuras

Figura No. 1- 1: Línea de tiempo de la RS.....	17
Figura No. 1- 2: Pirámide de Carroll.....	22
Figura No. 1- 3: Modelo de gestión de NFU del Plan GIRA .....	38
Figura No. 1- 4: Dimensión de medio ambiente GRI.....	38
Figura No. 1- 5: Modelo de gestión de NFU.....	45
Figura No. 4- 1 Variable normativa ambiental.....	89
Figura No. 4- 2 Variable gestión medio ambiental .....	90
Figura No. 4- 3 Variable reciclaje .....	91
Figura No. 5- 1: Gráfico de Sedimentación del Modelo NFU	103
Figura No. 5- 2: Modelo de Gestión de RS de los NFU reciclados para las FFAA	126

## Abreviaturas y nomenclaturas

ACP	=	Análisis de componentes principales
AL	=	Almacenamiento
APNA	=	Aplicación de normativa ambiental
CL	=	Clasificación
DI	=	Disposición final
FAE	=	Fuerza Aérea Ecuatoriana
FFAA	=	Fuerzas Armadas del Ecuador
GE	=	Gestión
GRI	=	<i>Global Reporting Initiative</i>
KMO	=	<i>Test de Kaiser, Meyer y Olkin</i>
NFU	=	Neumáticos fuera de uso
ODM	=	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	=	Objetivos de Desarrollo Sostenible
REC	=	Reciclaje
RS	=	Responsabilidad Social
SPAD	=	System Protable pour l'Analyses de Donnés
SPSS	=	<i>Statistical Package for the Social Science</i>

## Resumen

El continuo crecimiento de bienes y servicios que causan contaminación ambiental en el mundo, cada vez se va proliferando, lo que hace que organizaciones públicas y privadas busquen medios y formas de proteger el ambiente. De este problema no se escapa el Ecuador, aún menos las Fuerzas Armadas del Ecuador, que, siendo una entidad estatal suscrita al gobierno de turno y con una estructura totalmente vertical, en los últimos años genera y produce neumáticos fuera de uso que son enviados, por lo general, a botaderos y muy raras veces se remiten a recicladoras o bien denominadas empresas gestoras. Por tanto, en esta investigación se realiza un diagnóstico de la situación actual de los neumáticos fuera de uso en las Fuerzas Armadas, tomando como unidad de estudio específico una de sus ramas como lo es la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Para el efecto se utilizan los estándares de medio ambiente de la norma GRI 300, el Plan Gira español que tiene resultados elevados en reducción y gestión de neumáticos fuera de uso y la revisión teórico científica de otras normas y modelos de responsabilidad social. Con este análisis se desarrolla una encuesta que representa el modelo de gestión de responsabilidad social de los NFU reciclados en las Fuerzas Armadas, este modelo contiene las variables de almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje. Con la finalidad de validar el modelo se determina el valor alfa de Cronbach y también se realizan correlaciones de Pearson entre variables. De la misma manera, se desarrolló el análisis de componentes principales para identificar tres dimensiones en las que estadísticamente se sustenta el modelo planteado que son diagnóstico de la gestión, ejecución de la gestión y normativa de la gestión. Además, se desarrolla una prueba piloto del modelo en la Fuerza Aérea Ecuatoriana y se formula una guía de gestión de responsabilidad social de los NFU. La investigación también presenta metas e indicadores de gestión partiendo de las líneas bases levantadas a través de la encuesta. Por último, se concluye que, el modelo propuesto es aplicable para implementarse en las unidades militares de las FFAA, sin embargo, es necesario realizar otros estudios empíricos en distintas organizaciones ajenas a las FFAA con el fin de solventar la factibilidad del mismo.

## Introducción

### Antecedentes

En los últimos años, gobiernos, activistas, empresas e individuos comunes de diversos lugares del mundo, demuestran de una u otra forma su interés por los efectos del cambio climático que, en su gran parte es producto de la contaminación generada por la humanidad. Así, entre los factores que limitan el consumo responsable a la poca importancia que tiene el hombre sobre el cuidado y preservación de los recursos naturales, carencia de información del consumidor acerca del origen de los bienes que adquiere y consume, contaminación de los países industrializados (Carrillo, 2017; Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo, 1988; Mauleón y Rivera, 2009; Oscáriz, Novo, Prats y Seoane, 2008 y Lara, 2004).

De la misma forma, se ha dejado el modelo de maximización del beneficio como prioridad de la gerencia (Friedman, 1970) y, ha comenzado a destacarse el rol social de la empresa (De la Cuesta-González, 2004). También, toma importancia la difusión de las acciones de responsabilidad social RS para motivar la participación de los grupos de interés y fortalecer la toma de decisiones hacia el cuidado ambiental (Server y Capó, 2009). Por eso, la RS se ha convertido en un paradigma empresarial que impulsa la gestión hacia la mejora de la calidad de vida de la población y del cuidado ambiental (Gasca-Pliego y Olvera-García, 2011). Entonces, las acciones de la responsabilidad social RS adquieren más protagonismo cuando se convierten en una forma de vida de las organizaciones y, la información de los programas sociales se difunde con mayor frecuencia y cobertura (Saavedra, 2011).

Por un lado, se tiene el aumento alarmante del parque automotor a nivel mundial, ya que, genera millones de toneladas de neumáticos fuera de uso NFU<sup>1</sup> que, en su mayoría son depositados en vertederos de basura sin ningún tratamiento técnico,

---

<sup>1</sup> Una vez terminada la vida útil del neumático se lo declara como neumático fuera de uso NFU. La producción de los NFU tiene combinaciones de agua, hidrocarburos, textiles, azufre, acero y colorantes, insumos contaminantes.

provocando daños irreparables a la salud y al medio ambiente (Equipment, 2018). De este aspecto no se escapa el Ecuador que, en los últimos años ha presentado un crecimiento abrumante del parque automotor en el sector de vehículos livianos y pesados. Según la AEADE (2019) las ventas de vehículos en el país fueron de 63.555 unidades, en el año 2018 llegan a 105.077 unidades y, al 2019 se registran 137.615 automotores vendidos, lo que, además, refleja un incremento del uso de neumáticos. Así mismo, en el año 2018 circulan 2.127.541 vehículos livianos y 317.370 vehículos comerciales que comprenden un a población vehicular de 2.444.911 unidades, de este total, apenas un 24,20 % de unidades tienen una vida inferior a 5 años, mientras que, el 75,80 % se encuentran entre 5 y 35 años de edad.

Uno de los residuos que más caracterizan a las sociedades desarrolladas modernas, tan dependientes del automóvil, son los neumáticos fuera de uso NFU. Es cierto que, en principio los neumáticos usados no generan ningún peligro inmediato, pero su eliminación de manera inapropiada o su producción en grandes cantidades, puede contaminar gravemente el medio ambiente y ocasionar problemas a la hora de Eliminarlos. Los neumáticos han sido diseñados para resistir condiciones mecánicas y meteorológicas duras, como resistencia al ozono, luz y bacterias, lo que provoca que sean casi indestructibles con el pase del tiempo y, presentan una capacidad calorífica que dificulta su extinción en caso de incendio. También, los neumáticos enteros limitan por su forma y dimensiones la rehabilitación del vertedero, ya que, es difícilmente compactables y, se convierten en el refugio perfecto para insectos y roedores y, sobre todo acumulan gases tóxicos (Sánchez, 2012).

En este contexto, las Fuerzas Armadas del Ecuador FFAA, cuentan con un abastecimiento automotor alto y creciente que, genera desechos de neumáticos, debido al mantenimiento de sus vehículos operativos, logísticos y administrativos, en tanto cuenta con procesos empíricos para la gestión y tratamiento de neumáticos fuera de uso NFU que, de una u otra forma, maltratan el medio ambiente. Considerando que, el reciclaje es un elemento de la responsabilidad social RS se identifica que, en el Ecuador funcionan quince empresas recicladoras de NFU y otras quince empresas que se dedican al reencauche de los NFU que, representan un grupo mínimo que se encarga de estas

funciones. Así, en el entorno mundial, el Ecuador registra un indicador del 20% en el reciclaje de NFU (INTRA, 2008) que es una cifra muy baja.

La inadecuada utilización de neumáticos dados de baja por las FFAA, puede generar problemas de índole ambiental y consecuentemente social, dados los componentes y sustancias que estos elementos contienen. Una de las formas más comunes de deshacerse de los NFU, es a través de la incineración, a pesar que, actualmente existen prohibiciones legales por parte de los municipios y gobiernos locales en el país, ya que, la combustión de neumáticos produce gases, humo y partículas nocivas para la salud y, representa un potencial peligro para el medio ambiente y el hábitat de la población.

La falta de previsión en el manejo de los neumáticos desechados, hace que los mismos sean embodegados, apilados o arrojados en los botaderos, esta situación es de mucho cuidado, ya que, estos neumáticos podrían convertirse en un desecho peligroso que contribuye a ser un vector de enfermedades infecto contagiosas que, se expande a un problema de salubridad.

Por lo expuesto, se realiza la presente investigación para brindar apoyo al área de operaciones y logística de las FFAA, desarrollando un modelo de gestión de los NFU para preservar el medio ambiente bajo el sustento teórico y empírico de la responsabilidad social. Por ende, partiendo de los preceptos legales y normativas como son los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM y, los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (2015) que se describen en la agenda 2030: trabajar en los ejes social, económico y ambiental, mientras que, en el Ecuador rige el Plan Nacional de Desarrollo Todo una Vida 2017-2021 que expone en el objetivo 3: garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones y, el Ministerio del Ambiente del Ecuador formuló, pero no aplicó, un plan integral de gestión de neumáticos fuera de uso NFU, sin embargo, la falta de gestión entre los actores involucrados ha limitado su aplicación a nivel nacional.

En consecuencia, el presente proyecto de investigación busca describir un modelo de gestión sustentado en teorías de la RS y, orientado por la dimensión de reciclaje de los NFU, específicamente, generados por las FFAA del Ecuador. Por tanto, surgen algunas preguntas de estudio como ¿los NFU generados por la FFAA del Ecuador,



contaminan significativamente el medio ambiente? ¿las FFAA del Ecuador disponen de un modelo eficiente para la administración y tratamiento de los NFU que producen? ¿es posible plantear un modelo de gestión, de reciclaje de NFU, basado en variables de la RS? ¿se pueden identificar relaciones, estadísticas y científicas, entre variables propuestas dentro del modelo de gestión?

### **Problema de investigación**

Uno de los problemas medioambientales más importantes de los últimos años se debe a la masiva fabricación de neumáticos, unido a las dificultades para su retirada una vez usado. La fabricación de un neumático consume grandes cantidades de energía en su fabricación [medio barril de crudo para producir un neumático de camión] y, si no son adecuadamente reciclados se crea contaminación ambiental. Sin embargo, existen métodos para conseguir un reciclaje coherente de estos productos, empero, se carecen de políticas que favorezcan la recogida y la implementación de industrias dedicadas a la tarea de recuperar y eliminar de manera limpia los componentes peligrosos de las gomas de vehículos y, la reutilización de las materias primas internas como el acero y algodón (Martín, 2015). Por tanto, se plantea como problema de investigación ¿la producción de NFU que genera las FFAA del Ecuador, contamina el medio ambiente y, puede reducirse mediante la formulación de un modelo de gestión adecuado?

### **Objetivo general y específicos**

Se plantean los siguientes objetivos.

#### **Objetivo general**

Identificar las variables de responsabilidad social que modelen la gestión de los neumáticos fuera de uso reciclados por las Fuerzas Armadas del Ecuador.

## Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de los neumáticos fuera de uso en las Fuerzas Armadas del Ecuador.
- Definir las variables de responsabilidad social que, a través de un modelo, reflejen la gestión de los neumáticos fuera de uso en la Fuerzas Armadas del Ecuador.
- Establecer la relación entre variables propuestas en el modelo de gestión de responsabilidad social de neumáticos fuera de uso.
- Describir los componentes o variables que mejor representan al modelo propuesto.

## Hipótesis

### Hipótesis general

Existen relaciones directas entre las variables de almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje planteadas en el modelo de gestión de responsabilidad social para neumáticos fuera de uso de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

### Importancia del tema

Los beneficios que otorga la responsabilidad social son claros, uno de ellos es la creación de valor para los Stakeholders, cuando la organización cumple con políticas morales, éticas y legales consigue una responsabilidad social RS sostenible en el tiempo (Severino y Medina, 2014). Es así que, estos lineamientos de responsabilidad social, orientan y conducen a que las empresas no actúen de manera individual, ya que, cada acción afecta a la misma organización y a su entorno social, económico y medioambiental.

La sociedad actual es muy compleja y, parte de esta complejidad, se muestra en la diversidad de organizaciones que conviven y actúan, tal como son la administración pública, empresas, universidades y otras. Todas estas aportan y construyen una sociedad desde ámbitos cada vez más compartidos e interrelacionados, dado que, hoy en día, prácticamente no existen comportamientos estancos diferenciados en actuación ni en ámbitos de responsabilidad exclusivos (Vidal, Torres, Guix y Peña, 2005).

Así, este proyecto de investigación es importante para la teoría, ya que, aporta en la generación de nuevas líneas de estudio y, mediante la comprobación o rechazo de la hipótesis se confirman otros trabajos de tipo empírico desarrollados previamente por diversos autores. Además, es importante porque relaciona las variables de responsabilidad social con otras variables de reciclaje y gestión.

### **Estado del arte**

Von Bertrab, et al. (2011) hacen hincapié en la importancia de las alianzas público privadas en el éxito del caso del Caribe mexicano relacionado a la gestión de residuos. Concluyen que, estas alianzas son paradigmas para fomentar la responsabilidad social ambiental en gestión integral de residuos sólidos para el sector turístico, reducir los costos para alcanzar metas y atenuar las dificultades de la puesta en marcha en las actividades orientadas a los turistas.

En la investigación de Sánchez (2012) se aborda la problemática de los residuos de neumáticos fuera de uso NFU, previo estudio de su composición, así como todas las formas actuales de su tratamiento y aprovechamiento desarrolladas y explicadas ampliamente, ya sea, como neumáticos enteros, triturados, reutilizables o como valorización energética. Sin embargo, este trabajo recoge solo algunas aplicaciones y, se torna beneficioso seguir trabajando en el desarrollo de formas de aprovechamiento de los residuos ya sea para reutilizarlos o reciclarlos.

El artículo de la profesora Melle (2014) de la Universidad Complutense plantea desde la perspectiva teórica y empírica, la relevancia de la incorporación de la responsabilidad social en la administración pública. Definiendo las prácticas que debe

implementar el sector público en este campo: independencia, transparencia, rendición de cuentas e imparcialidad, participación y diálogo con los stakeholders, compromiso ético y respeto a la diversidad e igualdad de oportunidades.

Asimismo, Cueto, de la Cuesta González y Moneva (2014) señalan que, la proximidad de las corporaciones locales a los ciudadanos les confiere una gran potencialidad para coadyuvar a la integración de la responsabilidad social RS en las relaciones con sus interlocutores. Siendo las corporaciones agentes para estimular la gestión responsable de otras entidades públicas y privadas de su entorno. Los autores afirman que, las políticas de transparencia y de buen gobierno, junto a la articulación de una alianza urbana estratégica, pueden facilitar el proceso de construcción del desarrollo sostenible de la ciudad que conlleva una triple rendición de cuentas a nivel económico, social y ambiental, así como también, la inclusión y participación activa de los grupos de interés.

La investigación de Bernal Conesa, Nieto y Briones (2014) parte de la situación de la responsabilidad social corporativa en la administración pública de España. Para situar este contexto el análisis de la implementación de la responsabilidad social RS en las Fuerzas Armadas, observando el grado de cumplimiento de principios preestablecidos en las diversas acciones llevadas a cabo en cada una de las dimensiones presentadas en materia de RS, tanto en su dimensión económica como en lo social y medioambiental. Tras el análisis realizado, los autores afirman que las Fuerzas Armadas, por el propio carácter de servicio que exige el ejercicio de su profesión, tienen la responsabilidad social integrada en su práctica profesional diaria. Así, determinadas unidades, como el caso de la Unidad Militar de emergencia lo asumen como parte de su misión.

Ruiz-Rico (2015) realiza un estudio sobre el modelo de responsabilidad social que se desarrolló por las Fuerzas Armadas de España en el campo de los derechos humanos, medio ambiente, igualdad y eficiencia, entre otros aspectos. El liderazgo de las Fuerzas Armadas en responsabilidad social deriva de la adopción de medidas sostenibles y de modernización en relación con otras instituciones y administraciones, conforme a sus propias singularidades. La proyección de la RS se verifica en operaciones exteriores y en sus operativos nacionales con actuaciones que superan el cumplimiento de la legalidad

vigente. La responsabilidad social en las operaciones y misiones militares se manifiesta en la adopción de medidas de reducción del impacto medioambiental como organización e impulsando criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, mediante programas orientados a prevenir y mitigar la contaminación ambiental. Responsabilidad Social en las operaciones y misiones militares se manifiesta en la adopción de medidas de reducción del impacto medioambiental como organización e impulsando criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, mediante programas orientados a prevenir y mitigar la contaminación ambiental.

Según la memoria de RS (2010) se persigue la conservación y mejora de las condiciones medioambientales dentro de las instalaciones de defensa y la reducción del posible impacto en el entorno, abordando la tarea mediante una política de desarrollo sostenible. La vinculación de las Fuerzas Armadas con el desarrollo sostenible supera el cumplimiento de las normas ambientales y puede considerarse socialmente responsable por el plus de iniciativas voluntarias en este campo. Sus objetivos principales logran el ahorro energético, desarrollo de energías alternativas renovables, reducción en la generación de residuos, utilización ordenada de los recursos naturales, la aplicación de sistemas de gestión ambiental, con la permanente revisión y control de las actuaciones del ejército con impacto ambiental.

Martín (2015) presenta un trabajo de investigación que contempla la aplicación del caucho reciclado como solución constructiva ecológica y, se destaca que, el reciclaje es cada vez un mercado lleno de oportunidades. Así, la teja de caucho reciclado aporta al mundo de la construcción como un elemento versátil y de propiedades interesantes, bajo precio y baja huella ecológica. Además, presenta doble beneficio ecológico, por un lado, se reutiliza el caucho y se produce material de construcción y, por otro lado, se evita la contaminación al reducir la fabricación de teja de cerámica e incrementar la teja de caucho.

Gallegos (2016) desarrolla un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y venta de muebles artesanales a base de llantas recicladas en la ciudad de Quito, Ecuador. El estudio devela que, el Ecuador desecha 2,4 millones de neumáticos por año por tanto existe oferta de NFU. El estudio contempla, el estudio de mercado, administrativo, técnico y financiero para la implementación del negocio.

Botasso (2018) desarrolla un estudio acerca de la dispersión de caucho reciclado de neumáticos fuera de uso NFU, mediante el uso de polvo proveniente de los neumáticos para mezclas asfálticas. Este trabajo contempla aspectos de reciclaje y responsabilidad social como parte del tratamiento técnico de los NFU. Asimismo, se determina la existencia de tecnología disponible en Argentina para la trituración, manejo de costos e industrialización del asfalto.

### **Casos de reciclaje y tratamiento de NFU**

#### *Caso de estudio: España*

Hasta que se emita el Real decreto 1619/2005 que, legaliza la responsabilidad corporativa de la gestión de NFU, en su mayoría eran recolectados por el municipio o negociantes y, depositados por parte de los comerciantes en los vertederos públicos. Para dar cumplimiento a la responsabilidad extendida del productor, dictaminada en el decreto, los fabricantes de neumáticos, crean un sistema integrado de gestión en el año 2005 SIGNUS Ecovalor, el cual da un tratamiento técnico a los NFU que produce España y, la difusión de una segunda vida útil de los NFU y su tasación (Medina, 2018).

Mediante 100 asociaciones y 6.000 talleres de la industria del caucho en el 2006 se acciona el sistema integrado de gestión NFU, con el aval de la asociación de importadores de neumáticos. A la vez, se crea el sistema integrado de gestión SIG ASINME que se encarga del tratamiento de neumáticos en los siguientes ejes: puntos de generación global, clasificación, almacenaje en los centros de acopio mediante su transportación, preparación, valoración para fines de incineración en termoeléctricas o fábricas cementeras.

El marco normativo en este campo es la Directiva 2008/98/CE sobre residuos y trata de los lineamientos definidos para la producción y gestión de residuos en la comunidad europea y determina prioridad de residuos bajo el esquema de prevención, reutilización, reciclaje, valoración y eliminación. Adicionalmente, la ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados plantea reducir el peso de los desechos al 10% en el año

2020 mediante una comisión que coordina técnicamente que coordina con otras administraciones, genera reingeniería en la gestión de residuos y norma la responsabilidad extendida por el productor. Finalmente, PEMAR (2016) establece una política comunitaria de residuos autorizada por el Consejo de Ministros en el año 2015, para pasar de una economía lineal a una economía circular de residuos, es decir, producir, consumir y reutilizar los NFU.

### Caso de estudio: Estados Unidos

La verificación de procesos y disposición final de los NFU tienen como actor principal a las organizaciones federativas, las normas regulatorias vienen del estado en coordinación con las regiones y las entidades locales, lo que ha disminuido la influencia de centros de acopio y disposición final de NFU en forma técnica. El estado establece formas para obtener recursos financieros mediante la legislación y, elaboran el diagnóstico, elaboran planes de acción, busca infraestructura de procesamiento y canales de mercadeo (Guía y México, 2011).

La gestión de NFU tiene programas efectivos con financiamiento continuo para evaluar, monitorear y prevenir periódicamente el cumplimiento de los procesos. Mediante el cobro de un dólar por cada NFU se dispone de recursos para solventar la eliminación de los neumáticos con la meta de pasar del 30 % al 50 % de eliminación de residuos.

La transportación se optimiza con la carga de NFU en el orden de 1.500 a 2.500 neumáticos, los centros de acopio y procesamiento de mayor escala obtienen su permiso y licencia previo un estudio para desechar que la capacidad de uso sea eficiente y cuide el medio ambiente. El transporte es el actor más débil porque el costo de éste es más alto que la venta del NFU a los comercializadores, por tanto, en ciertas ocasiones los transportistas disponen de las llantas fuera de uso de forma inadecuada, por lo que, el estado al inicio de sus actividades realiza una selección exhaustiva de los transportistas y otorgando placas que se colocan en lugares del vehículo donde existe alta visibilidad.

Los comercios de gomería son importantes para la disposición final, ya que, en estos se encuentra el juego de precios de acuerdo con la procedencia de los NFU. La prioridad es la eliminación adecuada de NFU para lo que existe integración entre leyes y recuperación de fondos que establece el Estado. La recolección se de acuerdo al estudio de transporte y carga.

### Caso de estudio: Brasil

La ley No. 12.305/2010 se compone de 57 artículos y se tardó en su tratamiento legislativo por 20 años hasta que se aprobó en diferentes estados. Por Decreto 7404/2010 se da el tratamiento de residuos fuera de uso en 26 estados con 5.570 municipios y, se estima que en el 2016 se genera residuos sólidos en Brasil de 1,57 Kg/habitante/día, indicador que se transformó en política nacional con respecto a los residuos sólidos. La ley No. 12.305/10 que contiene la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) cuyo objetivo es enfrentar los problemas ambientales, económicos y sociales, la cual también propone prácticas usuales de consumo sostenible para aumentar la reutilización, reciclado para generar riqueza y ubicar a Brasil a nivel de los países del primer mundo. La ley contempla conceptualización moderna en los campos de residuos sólidos y legislación ambiental y engloba lo siguiente: Acuerdo sectorial (firma convenio entre estado, productores, importadores, consumidores y, comerciantes) de responsabilidad corporativa con el objetivo de disminuir el impacto.

Logística inversa, recogida selectiva, ciclo de vida del producto y, sistema de información sobre la Gestión de los Residuos Sólidos, SINIR, por tanto, todo lo que concierne al tratamiento técnico y apoyo a los procesos y actividades de una organización; parecido al anexo No. 5, figura No. 11. A la normativa se sumaron 1055 municipios con un incremento del 138% frente al 2015 como diagnóstico implica un 18% de las ciudades del Brasil por lo que falta implantar en las restantes ciudades. Las metas son calculadas por toneladas y carga un 30% en peso al desgaste del neumático nuevo, los productores o importadores se comprometen a recoger por cada neumático producido uno en reposición y de cumplimiento obligatorio debe haber al menos un punto de recolección de NFU en ciudades con más de 100.000 habitantes.



Establecer coordinaciones entre los Stakeholders para la recolección de NFU, RECICLANIP (plan de reciclado de neumáticos fuera de uso en Brasil, 2007), la cual se encarga de crear puntos de recolección, el accionar de la logística inversa y alentar nuevas formas de reutilización o segunda o tercera vida de los NFU. Los puntos de recolección los crea el RECICLANIP e impone que deben tener techo y protección para que no haya acumulamiento de agua y no haya flujo de personas, la recolección lo realizan 90 camiones que transportan 1200 toneladas de neumáticos la recolección es diaria, en el 2016 ya existían 1025 puntos de recolección y, 33,1% se reciclan y, el 66,9% se convierte en energía alternativa; parecido al flujo de movimiento de personal y clientes.

### Caso de estudio: Argentina

La regulación en el tema de recolección, tratamiento y gestión de los NFU es de suma importancia, donde Botasso (2018), indica que solo se podrá salir de la fase experimental con el uso de los NFU en mezclas asfálticas al establecer políticas claras de gestión respecto al manejo de los NFU. En la actualidad no hay un tratamiento en materias de residuos, pero, hay un marco de normas que rigen en Argentina: Basilea (Estocolmo), Rotterdam (Minamata) los cuales establecen en convenios internacionales, leyes de presupuestos mínimos que comprende; ley general del ambiente, ley de residuos domiciliarios, ley de residuos industriales y actividades de servicio, ley de envases vacíos de fitosanitarios y, ley de gestión y eliminación de PCBs, además, las leyes nacionales; ley de residuos peligrosos, ley de obras sanitarias de la Nación y, ley de contaminación atmosférica.

Principalmente el involucrado más importante es el productor que debe velar por el cumplimiento del ciclo desde la cuna hasta la tumba del producto. (Bartolot y Potarsky, 2017) señalan acciones posibles como: Prevención minimización, reutilización reusó, recuperación de materiales reciclado, recuperación de energía, tratamiento y, disposición final, con el objetivo de prevenir y minimizar la generación de residuos. Todo lo mencionado debe estar documentado paso a paso del pasado y, presente, de recolección, transporte, tratamiento y, almacenaje. La trazabilidad, se expone en las

siguientes preguntas: ¿Qué tipo de residuos es?, ¿cuál es el origen del residuo?, ¿quién lo transporta? y, ¿cuál es el destino del residuo?, además Argentina tiene programas de gestión integral como: Programas federativos con la participación de los municipios, alianzas entre provincias, el estado y la empresa privada, la empresa privada debe conformar un SIG (sistema integrado de gestión) que haga responsable a los involucrados en la disposición final de las pilas y los NFU, programas de gestión integral y los actores como, importadores y productores deben someterse a la participación activa. Programas para NFU en Argentina; lo es el INTI que coordina el programa de reciclado con el sector privado, cámaras y, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Hasta el 2018 no existe una ley que regule el tratamiento de los NFU, solo existe el establecimiento del artículo 4to. de la ley general 25.675 del ambiente y el principio de responsabilidad extendida del productor (REP) como referencia de presupuestos mínimos. La actividad del reciclado en Argentina se encarga REGOMAX, la cámara de la industria del neumático (CIN), la asociación de reconstructores argentinos de neumáticos (ARAN), con el fin de cumplir objetivos junto a CEAMSE y el INTI y por intermedio de REGOMAX cumplir con el reciclaje de NFU.

### **Estructura de la investigación**

La investigación está compuesta por cuatro partes, la primera se refiere a la introducción que, abarca el problema de investigación, planteamiento de objetivos e hipótesis, importancia del estudio, revisión de estudios empíricos para analizar la metodología y líneas de investigación relacionadas y, se exponen algunos casos mundiales de éxitos que se refieren a la gestión de NFU. La segunda parte de la investigación, expuesta en el capítulo uno, recoge los principales fundamentos teóricos, modelos y paradigmas de RS, medio ambiente y reciclaje. Luego, en el capítulo dos se hace referencia a la metodología utilizada en la recolección, tratamiento e interpretación de datos. Por su parte, en los capítulos tres y cuatro se describen los resultados del estudio y, finalmente, en el capítulo cinco se detallan las conclusiones y futuras líneas de investigación.

# Capítulo 1

## 1. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se trata de definir conceptos y teorías que puedan darle sustento a una propuesta de modelo de gestión para una organización específica, como las FFAA y con la finalidad de provocar un cambio sustancial en la gestión de los NFU de tal manera que los resultados a través del tiempo sean de un impacto ambiental positivo o menos negativo. Si se realiza la pregunta sobre ¿qué modelo de gestión o bajo qué teorías puede aplicarse a las FFAA?, algunos no pueden adaptarse a estos tipos de organización. Pero el recorrido que, se propone en este capítulo tiene que ver con encontrar claves que nos permiten sustentar el desarrollo de un modelo adecuado.

### 1.1. Responsabilidad social

#### 1.1.1. Caracterización

Los orígenes del concepto de RSE se le atribuyen a Zaratustra (1200 a.C.), el primer filósofo de la humanidad que, plantea el término *Vohû Khshathra Vairya*, palabras que darían origen a lo que hoy se conoce como responsabilidad social. Zaratustra era un gran empresario dedicado a la ganadería, lo que lo llevó a proponer esta nueva filosofía de RS, en aquel tiempo, él trabajaba bajo la premisa de buenos pensamientos, buenas palabras y buenas acciones (Abreu Quintero y Badii, 2007).

Bowen (1953) inició sus estudios de RS a través de la publicación del libro denominado *Social Responsibilities of the Businessman*. Este autor afirmaba que, todas las acciones y decisiones adoptadas por los empresarios afectan en la calidad y personalidad del resto de la sociedad. Cuando el hombre de negocios toma decisiones individualmente, no establece la relación entre su accionar propio y el bien colectivo; tampoco es consciente del impacto que genera en la economía total. Por tanto, estas decisiones individuales inciden en la moral del trabajador, las satisfacciones del trabajo

logradas, la seguridad personal, tasa de uso de los recursos naturales y relaciones internacionales.

Actualmente, la administración tiene nuevos enfoques que involucran variables adaptadas a las necesidades que la sociedad exige, dentro de estas variables se encuentra la responsabilidad social RS. Bajo la perspectiva global de responsabilidad social se desarrolla con antecedentes en beneficios del pobre y la beneficencia, del mismo modo, tiene ejes específicos dentro del campo empresarial como programas de inversiones socialmente responsables (Atehortúa, 2008).

Con el paso de los años el concepto involucra a los *stakeholders*, es así como Hopkins (2003) establece que, la RS es el interés de trabajar con las partes involucradas de las empresas con ética y responsabilidad, para crear estándares que mejoren el nivel de vida de la sociedad, mientras que, la rentabilidad corporativa se mantiene constante. Según Jaramillo (2011) define la RS como la inversión para el desarrollo profesional y personal del talento humano, fortalecimiento de las relaciones laborales y familiares, así como también, mejora en el ambiente de trabajo y compromiso con los derechos laborales y humanos.

La responsabilidad social en las entidades públicas y privadas es un proceso que trata a la gestión de la actividad en las mismas y su relación con los grupos de interés internos y externos. En la medida en que la RS supone la aparición de retos y oportunidades que afecten al sector público, el estado plantea la necesidad de incorporar modelos de gobierno socialmente responsables (Hernández, 2014).

Botero (2009) conceptualiza a la RES como consecuencia del accionar interno de la organización y, aplica conductas humanas para un buen convivir social en la comunidad que, significa ayudarse entre la organización y el entorno. Así, Domínguez (2012) establece que la responsabilidad social se enmarca dentro de la organización y establece relaciones con los gobernantes y gobernados, la legislación laboral, barreras para proteger el medio ambiente y, el comercio justo de los actores. La RS se delimita con las dimensiones ambiental, social y económica con, el involucramiento de los directivos de la organización, sin embargo, las organizaciones deben relacionar la planeación con las dimensiones de responsabilidad social (Argandoña, 2012).

Por otra parte, la responsabilidad social tiene conceptos fundamentales de ética y racionalidad y la organización es responsable de los daños ocasionados por su producción y su actuación directa sobre sus efectos. La organización en la práctica encamina a través de sus acciones a que la comunidad alcance un mejor nivel de vida (Cortés, 2011). En cambio, Rodríguez (2012) considera que, la responsabilidad social es el resultado de un accionar de valores y gastos con menos recursos que, superan a los objetivos y resultados esperados por la organización.

De este modo, la responsabilidad social se compone de acuerdos, libre elección, ayuda mutua, consideración y respeto para precautelar el buen vivir en el corto y largo plazo y, sobre todo conservar un estado estable mediante la vinculación entre empresa, estado y universidad (Raich y Dolan, 2009). Además, Melé (2007) señala que, la responsabilidad social se compone de cuatro escenarios: legitimidad de ideas junto a valores, colocación de una propuesta para la toma de decisiones, cumplir con normas de aplicación de responsabilidad social y, las fuerzas de acción y reacción frente a las exógenas de la empresa (Donati, 2002).

El Banco Mundial define a la responsabilidad social como el compromiso que tienen las empresas con la sociedad basada en la ética para contribuir en el desarrollo económico sostenible, mediante el trabajo de los involucrados y la mejora de su calidad de vida. Además, el Banco Interamericano de Desarrollo BID caracteriza la responsabilidad social como la visión que la organización lleva con ética y respeto hacia la sociedad, otorga ventaja competitiva y valor agregado que, encaminan las decisiones de la organización (Abreu y Badii, 2007).

En cambio, la responsabilidad social para el sector público es un aparte exclusivo de su visión y misión, ya que, debe servir a la comunidad, sin embargo, este objetivo a perdido valor y credibilidad debido a la burocracia, corrupción, mala atención, falta de recursos, por tanto, es necesario una redefinición de la organización pública tanto en los procesos como en sus recursos humanos (Hernández, 2014).

En la teoría de la administración pública la responsabilidad social, según afirman Andrews, et al. (2011), McKenna y Dave (2011), Nicholson (2005) y Peters y Pierre (2005) debe ser una manera de buen gobierno que persigue aumenta la transparencia en la

gestión, fomentar la ética, gestionar impactos sociales, ambientales y económicos que se producen por su gestión y, buscar una mejor calidad de servicio hacia los grupos de interés, en especial, hacia los contribuyentes.

Por eso, la responsabilidad social es tratada como un paradigma importante en la gestión de las organizaciones que, orienta su accionar hacia el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y el cuidado ambiental (Gasca y Overa, 2011). Sin embargo, la huella ecológica y el desempeño social empresarial no cuentan con un modelo universal de medida (Perdono y Escobar, 2011). Para el efecto, se han creado diversos estándares internacionales como el GRI, ISO 26000 y AA1000 (Porto y Castromán, 2006; Ramos, 2006; Medina, 2006; Alonso, Rodríguez, Cortez y Abreu, 2012 y GRI, 2016).

DE la misma manera, Carrillo (2017) señala que, la responsabilidad social produce beneficios a la empresas y grupos vinculados y, es un tema de investigación abordado por la academia y la gerencia, sin embargo, las empresas desconocen a fondo el tema de RS, carecen de recursos y planificación que contemple las dimensiones social, ambiental y económica.

En consecuencia, la evolución de la responsabilidad social está marcada por varios hitos teóricos y prácticos debido a las organizaciones y gobiernos que han ayudado en el desarrollo de este aspecto. Por eso, en la Figura No. 1.1. se plantea la línea de tiempo de la RS desarrollada por Gallardo (2019).

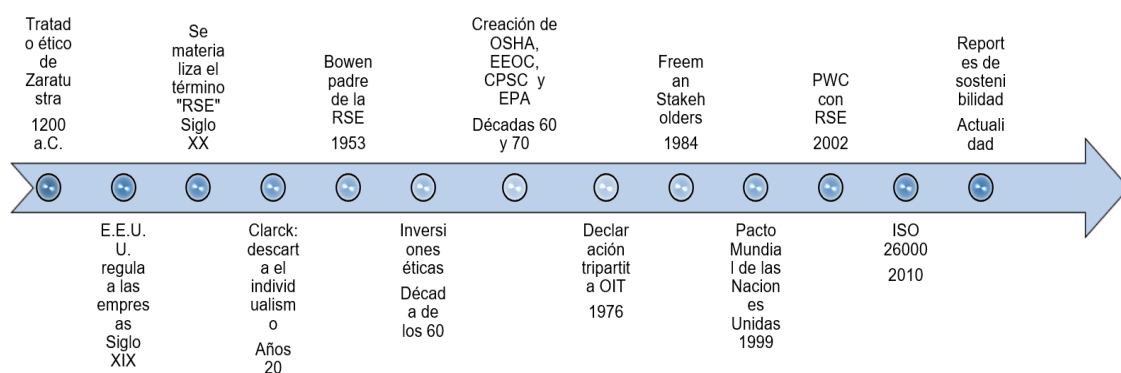


Figura No. 1- 1: Línea de tiempo de la RS

Fuente: (Gallardo, 2019)

Por último, se define a la responsabilidad social empresarial RSE como el compromiso que las organizaciones deben adoptar mediante la aplicación de un amplio conjunto de políticas económicas, sociales y ambientales que, beneficien a los involucrados y generen ventajas competitivas que preserven la rentabilidad de las empresas, cuiden el medio ambiente y mejoren la calidad de vida de la comunidad.

#### **1.1.1.1. Modelos de Responsabilidad social RS**

Burrell y Morgan (1979) señalan que, las teorías organizacionales se basan en la concepción sobre la naturaleza de ciencia y sociedad que, conduce la adopción de posiciones objetivas que existen independientemente del sujeto y, subjetivas que pertenecen al sujeto. También, se considera a la sociedad como el conjunto de cambios que, se resuelve de distintas formas. Este trabajo de investigación, se sustenta en los aportes del paradigma interpretativo, con enfoque del interaccionismo simbólico, puesto que, todos los grupos sociales se encuentran formados por actores que se comportan de acuerdo con las interpretaciones que perciben del mundo y la realidad en la que viven (Taylor y Bogdan, 2000).

Para diseñar un modelo de RS con cualquier enfoque, de sus dimensiones, es decir, social, económica y medio ambiental, es necesario definir una normativa que conduzca las acciones en la organización. Así, comenzar a publicar informes y memorias de RSE no es todo lo que una empresa puede hacer para demostrar su compromiso con la sociedad, es necesario que exista un diálogo constante, abierto y honesto con los grupos de interés *stakeholders* de la empresa. Cuando la empresa trabaja en equipo con todos los agentes involucrados, alcanza un nuevo nivel de competitividad logrando aumentar las probabilidades de realizar proyectos viables y exitosos.

#### **ISO 26000 (Norma Guía)**

En esta norma se define que la responsabilidad social es la responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la



sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente. Se plantea como objetivo proporcionar orientación a las organizaciones sobre responsabilidad social y puede utilizarse como parte de las actividades de la política pública y, establece como función ayudar a las organizaciones a contribuir al desarrollo sostenible (ISO26000, 2010).

#### Norma de aseguramiento AA 1000

La responsabilidad social se halla compuesta por la transparencia para rendir cuentas a las partes interesadas, la capacidad de respuesta para atender las preocupaciones de las partes y, el cumplimiento para lograr los estándares con los que se comprometen a cumplir. Se plantea el objetivo de evaluar, velar y fortalecer la credibilidad y la calidad del informe de sostenibilidad de una organización y de sus principales procesos, sistemas y competencias y, se define la función de definir el estándar para asegurar la calidad de los informes de sostenibilidad para el cumplimiento de la ley, los compromisos con la política establecida, la reputación y el manejo de riesgos, y la percepción acerca de la ética y moral (Accountability, 2003).

#### Cuadro central, indicadores sociales AECA

Para AECA (2003) la responsabilidad social corporativa es el compromiso voluntario de las empresas con el desarrollo de la sociedad y la preservación del medio ambiente, desde su compromiso social y un comportamiento responsable hacia las personas y grupos sociales con quienes interactúa. El objetivo de esta norma es el desarrollo científico de la responsabilidad social corporativa, implantación generalizada de la RS en las organizaciones, difusión de las técnicas de la dirección y gestión centradas en RS y, promoción de la colaboración entre personas, organizaciones e instituciones dedicadas a la RS.



SGE 21: 2008, Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable

La responsabilidad social es la integración voluntaria de las preocupaciones sociales, laborales, medio ambientales y de respeto a los derechos humanos en el gobierno, gestión, estrategias, políticas y procedimientos de las organizaciones. El sistema se centra en el cumplimiento de la legislación y normativa, política de gestión ética y responsabilidad social, diálogo con los grupos de evaluación, revisión por la dirección y mejora continua y, desarrollo del informe de responsabilidad social y comunicación (INGECAL, 2011).

Indicadores Ethos de Responsabilidad Social Empresarial

La RS es definida por la relación que la empresa establece con todos sus públicos a corto y a largo plazo. Los públicos correspondientes, en contacto y afinidad con la empresa, comprenden innumerables organizaciones de interés civil, social y ambiental, además, los grupos gestores de la empresa como accionistas, consumidores y clientes. Los indicadores ETHOS ayudan que la empresa pueda evaluar el nivel de desarrollo de las estrategias, políticas y prácticas en los ámbitos que involucran la RSI (Ethos, 2005).

Norma SA 8000

No abarca a todos los aspectos de la responsabilidad social empresarial, pero incluye ventajas para las organizaciones que quieran un compromiso con la ética, el mejoramiento social y económico de los grupos relacionados. Esta norma incluye activamente a la dirección en las políticas de responsabilidad social y se sustenta en el sistema de gestión ISO 9001 (Agüero, 2011).

Guía del Pacto Mundial

Se considera que, las prácticas empresariales basadas en principios universales contribuyen en la construcción de un mercado global más estable, equitativo e

incluyente que fomentan sociedades más prósperas (Pacto Mundial, 2013). Por tanto, es necesario integrar los cambios necesarios en las operaciones, de tal manera que, el Pacto Mundial y sus principios sean parte de la gestión, la estrategia, cultura y el día a día de la actividad empresarial, alrededor de cuatro ejes temáticos: derechos humanos, condiciones de trabajo, medio ambiente y anticorrupción.

### Stakeholders

Las organizaciones se desenvuelven en un ambiente donde los hechos miden sus capacidades y número de objetivos logrados, la teoría sobre RS habla mucho acerca de la ética y como debería ser una empresa socialmente responsable, pero ¿cómo se logra esa transición de lo teórico a lo práctico? El modelo de stakeholders plantea un sistema que es visto como el puente para la transición (Navarro, 2008). Así, en el estudio de Fernández y Bajo-Sanjuán (2012) afirman que cualquier persona o grupo de interés que de forma explícita o implícita se halle relacionado con la actividad de una empresa es considerado como grupo vinculado, el concepto de empresa debe entenderse como el conjunto de *stakeholders* con diversos intereses y, se incluye la ética y la diferenciación entre grupos internos y externos. Navarro (2008) define que los grupos internos se vincula directamente con los dueños, accionistas o socios de la empresa y, los grupos externos son aquellos que no se vinculan dentro de la empresa, tal como, clientes, competencia, proveedores, estado y comunidad.

### Pirámide de Carroll

Carroll (1983) plantea como manejar la responsabilidad social únicamente bajo tres dimensiones, el seguimiento a las normas legales, la rentabilidad y el nivel de apoyo a la sociedad. A partir del modelo nace un estudio cuadripartito en 1991 que, se basa en las dimensiones jurídica, ética, económica y filantrópica (Puentes y Mozas, 2010). Es así que, Valdeiglesias (2012) señala que cada dimensión de RS debe alinearse así: a) económica: es la dimensión base de la pirámide y consiste en ofertar bienes y servicios para que la empresa obtenga ganancias; b) legal: se refiere a las normas internas y

externas que debe cumplir la organización; c) ética: es hacer lo correcto sin afectar a otros y, d) filantropía: representan acciones organizacionales que buscan solucionar un problema social, tal como se expone en la Figura No. 1.2.



Figura No. 1- 2: Pirámide de Carroll

Fuente: (Valdeiglesias, 2012)

### El modelo de RSE de Wood

Según Donna Wood, la RS hace referencia que los negocios y la sociedad están entrettejidos, por tanto, representan más que entidades independientes, por ende, la comunidad tiene diversas expectativas de cómo deben ser los negocios que radican en su entorno (Wood, 1991). Este modelo se basa en la definición de responsabilidad empresarial planteada por Wartick y Cochran (1985) que expresan a la RS como el conjunto de principios, procesos, políticas, programas y resultados de las organizaciones que afectan a sus relaciones sociales internas y externas. De este modo, el modelo de Wood establece el principio institucional de legitimidad, principio organizacional de responsabilidad pública y principio individual de dirección y gerencia (Vásquez y González, 2009). Al respecto, Strandberg (2010) plantea que es necesario incorporar a los modelos de RS diversos estándares provenientes de varios modelos, por ejemplo, combinar iniciativas del Pacto Mundial y estándares del GRI que han empezado una colaboración para acercar las dos iniciativas y hacerlas aplicables en conjunto.

### Global Reporting Initiative (GRI)

El GRI no define un concepto de RS, más bien se basa en la sostenibilidad que es la forma en la que la organización aporta al futuro, mejora o deterioro de las tendencias, avances y condiciones económicas, ambientales y sociales en el entorno local, regional y mundial (GRI, 2018). Las dimensiones del GRI son económicas, ambientales y sociales que se enfocan en materializar el impacto que pueden provocar las decisiones internas de las empresas en los grupos vinculados. Por tanto, la elaboración de los informes de sostenibilidad a partir de los estándares formulados en cada dimensión.

- **Requisitos que exige la norma 300 - GRI de medio ambiente**

Con respecto, al diagnóstico de la dimensión de medio ambiente en la FAE se considera que, cada contenido de la norma inicia con el enfoque de gestión que hace referencia al GRI 103 que, es una explicación narrativa de cómo una organización gestiona un tema material, los aspectos relacionados y las expectativas e intereses razonables de los grupos de interés. Por eso, cualquier organización que declare que su informe se ha elaborado de acuerdo con el GRI, tiene la obligación de informar el cumplimiento total, parcial o nulo de cada estándar. Por tanto, el estándar seleccionado para el presente estudio es el que contempla el GRI 103 y el GRI 300 que trata de la gestión y de la evaluación de la reducción del impacto en la contaminación ambiental.

GRI 103-1: Explicación del tema de material y su cobertura

GRI 103.2: el enfoque de la gestión y sus componentes

GRI 103-3: Evaluación del enfoque de gestión

#### **GRI 301: materiales**

301-1: materiales utilizados por peso o volumen

301-2: insumos reciclados

301-3: productos reutilizados y materiales de envasado.

### **GRI 302: energía**

302-1: consumo energético en la organización

302-2: consumo energético fuera de la organización

302-3: intensidad energética

302-4: reducción del consumo energético

302-5: reducción de los requerimientos energéticos de productos y servicios

### **GRI 303: agua y efluentes**

303-1: interacción con el agua como recurso compartido

303-2: gestión de los impactos relacionados con vertidos del agua

303-3: extracción del agua

303-4: vertidos de agua

303-5: consumo de agua

### **GRI 304: biodiversidad**

304-1: centros de operaciones en propiedad, arrendados o gestionados ubicados dentro o junto a áreas protegidas o áreas de gran valor para la biodiversidad.

304.2: impactos significativos de las actividades, productos y servicios en la biodiversidad.

304-3: hábitats protegidos o restaurados.

304-4: especies que aparecen en la lista roja de la UICN y en listados nacionales de conservación cuyos hábitats se localicen en áreas afectadas por las operaciones.

### **GRI 305: emisiones**

305-1: emisiones directas de GEI.

305-2: emisiones indirectas de GEI al generar energía.

305-3: otras emisiones indirectas de GEI.

305-4: intensidad de emisiones de GEI.

305-5: reducción de emisiones de GEI.

305-6: emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono SAO.

305-7: óxidos de nitrógeno NOX, óxidos de azufre SOX, y otras emisiones significativas al aire.

### **GRI 306: efluentes y residuos**

306-1: vertidos de aguas en función de la calidad y destino.

306-2: residuos por tipo y método de eliminación.

306-3: derrames significativos

306-4: transporte de residuos peligrosos.

306-5: cuerpos de agua afectados por vertidos de agua y escorrentías.

### **GRI 307: cumplimiento ambiental**

307-1: incumplimiento de la legalidad y normativa ambiental.

### **GRI 308: evaluación ambiental de proveedores**

306-1: nuevos proveedores que han pasado filtros de evaluación de acuerdo a requerimientos ambientales.

306-2: impactos ambientales negativos en la cadena de suministros y medidas adoptadas.

## **1.2. Gestión del medio ambiente**

### **1.2.1. Caracterización**

La organización dentro de la gestión global toma muy en cuenta la gestión ambiental que, fundamenta la mejor disposición y uso de los recursos disponibles de la organización para llegar a cumplir con los objetivos ambientales contemplados en los objetivos (Cosano y Acosta, 2009). Así, la estrategia corporativa que aplican las organizaciones en la actualidad, considera a la dimensión ambiental como parte intrínseca de esta, por tanto, en su planificación los aspectos ambientales deben estar presentes (Jiménez, 2002).

La gestión ambiental dentro de un concepto amplio, determina la demanda de los recursos naturales de la tierra con la capacidad del ambiente natural que, descubra la sustentabilidad ambiental, con el apoyo conjunto de las actividades humanas y el medio ambiente (Moncayo, 2003). Además, la Comunidad Económica Europea, define a la gestión ambiental como una herramienta de gestión con objetivos, corroborado con evaluaciones sistemáticas y periódicas de la organización con el único fin de proteger el medio ambiente con el apoyo de la normativa ambiental vigente (Armesio, 2001).

La mejora del medio ambiente se realiza por medio de la gestión ambiental que señala la unión de acciones para determinar las mejores decisiones del cuidado y protección medio ambiental apoyado con información multidisciplinaria y la comunidad en general. Además, la gestión medio ambiental tiene como plataforma la optimización de los recursos naturales, recursos ambientales, recursos de talento humano con el fin de mantener un control en los impactos ambientales, priorizar zonas ecológicas todo esto con educación e investigación ambiental (Bolea, 1994). Por eso, la gestión ambiental se estudia desde diferentes ejes, escalas y niveles, por tanto, los esfuerzos directos convergen en el cuidado y conservación sustentable del medio ambiente por parte de las instituciones (Rodríguez, 2002).

Para cuidar el medio ambiente, Álvarez (2006) recomienda el aprovechamiento y la reutilización de los desechos sólidos que produce la sociedad, más que el simple hecho de deshacerse de los mismos. Existen diversas técnicas para aprovechar al máximo los residuos, entre éstas están a) Reutilización: consiste en aprovechar los materiales con un pequeño reacondicionamiento para ponerlos de nuevo en condiciones de uso hasta acabar completamente con su vida útil; b) Reciclaje: es la utilización de los elementos o partes del mismo separar los desechos evitando que entren en contacto con otros residuos, reingresando el producto nuevamente al mercado; c) Regeneración: consiste en agregar a ciertos residuos, mezclas o elementos que aporten a los desechos las características que al principio tenían, lo aplican principalmente industrias dedicadas a la fabricación de plásticos; d) Recuperación: es un proceso de extracción por diversos métodos de desechos y materiales que poseen características y algunas condiciones que permitan su uso posterior con diversas finalidades y, e) Compostaje: el material originado en la biodegradación de los

compuestos orgánicos presentes en las basuras, dando lugar a una materia estable, de manera análoga a la formación de humus.

Así, se definen algunas ventajas del reciclaje: a) Permite la reducción del volumen de residuos, y por ende de la contaminación que causan; b) Se logra la preservación de los recursos naturales y; c) Permite la reducción de costos asociados a la producción de nuevos bienes. En consecuencia, el reciclaje tiene gran impacto ambiental, ya que se reduce la extracción de nuevas materias primas, en pro de la conservación del entorno y consiguiendo un ahorro importantísimo de consumo energético y emisión de gases de efecto invernadero. Si bien es cierto, las emisiones de producir un nuevo producto a partir de materiales reciclados, es menor que si provienen de nuevos materiales.

#### Disminución de la contaminación.

Los neumáticos son un auténtico atentado contra el entorno. Su material (caucho) y su masiva fabricación los convierten en un problema medio ambiental de primer orden en todo el mundo, pues no siempre se reutilizan, aunque también es cierto que su reciclaje cada vez es más común e imaginativo. Los productos de reciclaje emiten normalmente monóxido de carbono, lo que reduce la huella de carbono de un producto, por este motivo, mediante el reciclaje de neumáticos usados, se contribuye notablemente a la disminución de la contaminación ambiental.

#### Foco de Infección

Lamentablemente, una llanta en espacio libre tarda cientos de años en degradarse, su exposición a la lluvia, permite libremente que el agua se estanque, junto con otros desechos, convirtiéndolo en un foco de infecciones, hervideros de mosquitos, que son portadores de muchas enfermedades que en la actualidad son mortales. El agua y la acumulación de basura impiden la libre oxigenación dentro y alrededor del neumático, lo cual altera enormemente el hábitat. Por otra parte, hay quienes intentan quemarlas, junto con el resto de basura, para ello, los neumáticos son muy difíciles de encender, pero una vez que encienden las llamas son muy difíciles de apagar, esto suele



ser un gran inconveniente en los incendios forestales. Al ser quemadas, se generan contaminantes nocivos para la salud y gases que contribuyen al calentamiento global.

### Mejora el ecosistema

Los ecosistemas promueven el bienestar humano a través de los diferentes servicios que prestan, tales como los servicios de provisión, los de regulación, de apoyo y hasta los culturales. Según Álvarez (2006) manifiesta que los ecosistemas están cada vez más amenazados por la actividad humana y por una serie de factores que se relacionan entre sí, como la transformación y la alteración del hábitat, la sobreexplotación o el uso insostenible de los recursos terrestres e hídricos, prácticas insostenibles de gestión del suelo, presión demográfica y globalización.

Las personas que modifican el medio ambiente con sus actividades: al talar árboles, al quemar combustible, al cultivar la tierra, puesto que somos miles de millones de personas y por ello se dispone de mucha tecnología, estas modificaciones pueden ser muy importantes y afectar, en general, a todos los ecosistemas. En estos últimos años hemos participado responsablemente en la conservación del medio ambiente, conscientes de la importancia de su conservación, de allí radica la importancia del reciclaje, en este caso particular de los neumáticos usados que culminaron su vida útil, ya que se enfoca en cuidar el ecosistema en el cual los neumáticos son un contaminante fundamental.

### Funcionamiento del reciclaje

Los productos reciclables son recogidos de los centros de acopio ya seleccionados y clasificados y son transportados directamente a la planta de tratamiento y allí proceden a la limpieza del material para eliminar los contaminantes. El vidrio se funde para fabricar nuevas botellas, los periódicos y revistas se reducen a pasta y se emplea para fabricar nuevos periódicos o productos como cartón. El papel usado de más calidad puede aprovecharse como materia prima para fabricar papel para las imprentas. Sin embargo, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El proceso de reciclaje depende del aporte de materias primas de muchas de personas, siendo hasta ahora la mejor ayuda tanto para el hombre como para el medio ambiente.
- La importancia de reciclar es que puede contribuir a la limpieza del entorno para poder disfrutar de ciudades y, en términos generales, de un planeta más limpio y libre de contaminación. Permite de este modo la conservación y ahorro de energía, la materia prima, así como de los recursos naturales y, por lo tanto, la disminución del volumen de residuos que se deben eliminar.
- Otro elemento importante del reciclaje es la posibilidad de que los materiales que se usan son desechos, que se pueden volverse a usar; reduciendo de esta manera necesidad de vertederos y la incineración, permite el ahorro de la energía y disminuye la contaminación producida por la extracción, manufacturación y procesamiento en general de materiales vírgenes.
- Se convierte en un aporte para disminuir el impacto ambiental y conservación de la naturaleza para prolongar la vida del planeta, sin embargo, aunque se obtienen múltiples aportes, lamentablemente no es una solución única para eliminar por completo el impacto de la contaminación del medio ambiente. (Fajardo, 2011).

### Almacenamiento

En primer lugar, cuando se recicla un envase o producto, se está evitando que estos se almacenen, algunos de ellos fuera de control y sobresaturados. Reciclando se consigue que se haga una gestión controlada que mejorará sin duda al medio ambiente. Existen básicamente cuatro impactos asociados con el inadecuado almacenamiento de neumáticos:

- Proliferación de vectores como mosquitos y roedores debido al estancamiento de las aguas y la inaccesibilidad de zonas de almacenamiento (se recomienda perforar las llantas antes de almacenarlas a la intemperie).
- Riesgo de incendios incontrolables en lugares donde se apilan gran cantidad de llantas sin la apropiada distribución y medidas de control mínimas.

- Riesgos de derrumbe cuando se apilan gran cantidad de llantas de manera inadecuada.
- Deterioro del entorno y del paisaje debido al apilamiento inadecuado.

El apilamiento es el método usado históricamente en numerosos países industrializados y en vías de desarrollo. Sin embargo, como se ha mencionado, este procedimiento resulta peligroso en los lugares de clima cálido debido a la acumulación de agua en su interior, lo cual crea condiciones favorables para la proliferación de numerosos vectores perjudiciales para la salud de la población. Otro riesgo de apilar las llantas usadas es el incendio.

### Utilización de espacios inadecuados

Los espacios públicos tales como parques, explanadas, algunas calles y avenidas, están destinados para la recreación, en otras palabras, son espacios que les permiten a los habitantes de una ciudad expresarse de diversas formas, por ejemplo, de forma artística, deportiva y principalmente cultural. Las ciudades crecen y se convierten en grandes urbes, este crecimiento no es solo en número de habitantes, sino también, en espacios privados como construcciones de casas, edificios y centros comerciales que desembocan en la reducción de aquellos espacios libres que inicialmente se habían destinado para la recreación, situación que posteriormente repercute en la calidad de vida de los habitantes de estas grandes ciudades. Por otra parte, hay que considerar que cada espacio tiene una finalidad, por lo tanto, no se deben tomar espacios inadecuados para apilar o agrupar neumáticos usados, es importante tomar conciencia en este tema para otorgarle el adecuado destino final a cada cosa, de esta manera se optimiza la utilización de los mismos y se tiene mejor aspecto visual de cada espacio.

En otro orden de ideas, no todas las personas tienen especialmente un fácil acceso a todos los lugares, así como tampoco existen suficientes cantidades en las ciudades, por tal motivo es que en estos espacios específicos se pretenden centralizar lo más accesibles posible. Se sugiere entonces que, si el espacio que se encuentra

utilizado en forma incorrecta, se hace necesaria su revisión y regulación, por medio de implementación de reglamentos, normas y leyes.

#### **1.2.1.1. Modelos de Gestión ambiental**

El modelo de gestión ambiental está apoyado por plataformas primarias de la cultura corporativa de las organizaciones, la modernización de las tecnologías de comunicación en unión con la cultura de gestión, establecen un fin como el Benchmarking (Pol y Moreno, 2009). La organización para obtener resultados óptimos debe destacar la competencia dentro de la organización para realizar cambios de rutina y operativos y determinar un trabajo positivo ambiental (Aragón-Correa, 2008).

Con base en la teoría de gestión ambiental nace a la par del conocimiento elemental de ambiente humano, señalado en la conferencia de Estocolmo que trato el tema de medio ambiente humano en equilibrio de mantener el aumento económico, la sustentación ecológica y la satisfacción social (Allen, 1996). De esta forma, los teóricos tratan de direccionar a una planificación ambiental con una serie de acciones para llegar a un equilibrio entre naturaleza y sociedad con el uso de herramientas analizadas desde el eje ambiental (Fernández, 1996 y Gallopin, 1986).

#### *Modelo de Gestión de la Organización Internacional de Normalización (ISO) 14001 (2004)*

El fundamento de esta norma se basa en el PHVA, que es la filosofía de inicio de la historia de la planificación que significa en planificar, hacer, verificar y actuar con su valor agregado de una mejora continua, igual que la norma ISO 9000 y las más cercanas normas de sistemas de gestión ISO, lo mencionado se aplica a todo tipo y tamaño de industrias, destaca los pasos a seguir para la certificación, lo que busca es un equilibrio entre las necesidades socio-económicas.

### Sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001

La ISO 14000 estipula normas que dan herramientas para determinar un SGA, también las ISO 14001:2004 que señalan requisitos para establecer el SGA, las ISO 14004:2004 destacan ejes de temas generales sobre técnicas, principios y sistemas de apoyo, las ISO 14015:2005 versa sobre el tema de evaluación ambiental, las ISO 14031:2005 aborda temas de evaluación de desempeño ambiental y, las ISO 14050:2005 determina la terminología y conceptos a utilizar.

La ISO 14001:2004 es la única norma que da acceso a la certificación del SGA (Sistema de gestión ambiental), que se estructura de: a) Requisitos generales, b) Política ambiental, c) Planificación (Objetivos, tiempos, programas, aspectos ambientales y, requisitos legales), d) Implementación y operación, e) Verificación, f) Revisión a cargo de la Gerencia mediante una auditoría, g) Elaborar un diagnóstico para saber las debilidades y amenazas medio ambientales de la industria y detectar las acciones de mejora, h) Debe incluirse los indicadores de desempeño ambiental para realizarse revisiones en determinados tiempos y compararse con los indicadores establecidos al inicio. Entonces, la implementación de las normas ISO 14031:2005, permite evaluar los indicadores y darles la importancia necesaria para implantar el SGA con la ISO 14001.

### Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (GIRA)

Representa un modelo de gestión de NFU que, ha derivado en ganancias de 833 millones de euros mediante la creación de decenas de puestos de trabajo y, su convergencia de las ventajas de las alianzas de las empresas públicas y privadas con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental. Este modelo plantea tres variables: clasificación, almacenaje y disposición final. A las variables del plan gira se agregan las variables de normativa ambiental y gestión de neumáticos fuera de uso (gestión y, reciclaje), en cada variable se determinan indicadores con sustento teórico y trabajos empíricos. Precisamente, el Plan Gira describe los siguientes principios que regulan la implantación del modelo planteado:

- Principio de protección de la salud humana y el medio ambiente; es el primer principio básico de cualquier política en materia ambiental las autoridades deberán adoptar todas las medidas necesarias para asegurar que la gestión de los residuos se realiza sin poner en peligro la salud humana y sin dañar al medio ambiente.
- Principio de lucha contra el cambio climático; la forma de gestionar los residuos tiene efectos sobre el cambio climático y por tanto se debe velar por una correcta gestión que contribuya de manera efectiva a luchar contra el cambio climático.
- Principio de jerarquía; la jerarquía en la gestión de residuos viene establecida en la Directiva 2008/98/CE, priorizando la prevención de residuos, frente a preparación para la reutilización y reciclaje, la valorización y por último la eliminación.
- Principio de cautela y acción preventiva; las políticas o acciones en materia de residuos sobre las que no exista consenso científico respecto a que pudieran causar daños a las personas o al medio ambiente deberán abandonarse, y revisarse conforme se disponga de nueva información científica. El recurso al principio de cautela solo estará justificado en caso de riesgo potencial y en ningún caso podrá justificar una toma de decisión arbitraria.
- Principios de autosuficiencia y de proximidad; las autoridades estatales y autonómicas de manera conjunta tomarán las medidas adecuadas para establecer una red integrada, sin perjuicio de la aplicación de la jerarquía de residuos en su gestión, de instalaciones de eliminación de residuos y de instalaciones de valorización de residuos domésticos mezclados, que sea adecuada y próxima, de modo que se minimicen los riesgos e impactos ambientales asociados principalmente al transporte.
- Principio de “quien contamina, paga”; de acuerdo con este principio, los responsables de la contaminación del medio serán los responsables de asumir los costes derivados de dicha contaminación. Esto no debe interpretarse en ningún caso como que quien paga tiene derecho a contaminar. En materia de residuos, la aplicación de este principio se materializa en muchos casos en régimen de responsabilidad ampliada del productor.
- Principio de responsabilidad ampliada del productor; en relación con el principio anterior, en la financiación de la gestión de residuos, los productores de productos

que con su uso se convierten en residuos deben asumir los costes de su gestión; pero además deben incentivar medidas en las condiciones de diseño del producto que aumenten las posibilidades de aplicar la jerarquía de gestión sobre el residuo: reducir el contenido de sustancias peligrosas, aumentar la reciclabilidad o reparación (alargar su vida útil), entre otros..

- Principio de universalidad, en el ejercicio de la responsabilidad ampliada del productor; las responsabilidades en materia RAP deben alcanzar unas condiciones de atención similares para cualquier productor, con independencia de su ubicación geográfica y para cualquier residuo sometido a dicho régimen.
- Principios de eficiencia ambiental, energética y económica; en la gestión de residuos deben adoptarse criterios de ahorro y eficiencia en el uso de los recursos y la energía, intentando aprovechar al máximo las materias y la energía contenida en los mismos (obtención de biogás, materias primas, producción de combustible derivado de residuos -CDR- o compost, etc.); del mismo modo, la gestión de los residuos debe ser acorde con el equilibrio económico en contexto de responsabilidades y competencias de cada actor, y de acuerdo con el principio de quien contamina, paga.
- Principio de responsabilidad compartida; todas las partes implicadas en la generación y gestión de residuos (administración autonómica y local, agentes económicos y consumidores) deben asumir su parte de responsabilidad en la cadena de prevención y gestión de residuos, y trabajar en colaboración para la consecución de una solución. Únicamente el trabajo conjunto y coordinado de todos los agentes implicados permitirá avanzar de manera significativa.
- Principio de subsidiariedad; este principio dispone que un asunto debe ser resuelto por la autoridad (normativa, política o económica) más próxima al objeto del problema. En el caso de los residuos, se debe garantizar que la toma de decisiones está lo más cerca posible del ciudadano, ya que la gestión de los residuos les afecta de manera directa, las decisiones no deben tomarse desde niveles superiores.
- Principio de transparencia y participación; todos los agentes implicados deben tener un adecuado acceso a la información sobre medio ambiente y en particular sobre la generación y gestión de residuos de que dispongan las autoridades, ya que la

transparencia y trazabilidad en la gestión de residuos favorece la aplicación de la jerarquía de residuos, así como la oportunidad de participar en los procesos de toma de decisiones.

- Principio de reciprocidad, aplicado a la eliminación de residuos; la admisión de residuos en Aragón para eliminación procedentes de otras comunidades autónomas, tendrá en cuenta un equilibrio entre los flujos de entrada y salida de residuos, la naturaleza de los mismos y la medida en la cual esos flujos puedan contribuir o impedir la consecución de los objetivos de la planificación autonómica.

De la misma manera, el Plan Gira, y el modelo de gestión de NFU estipula el cumplimiento de los siguientes objetivos estratégicos:

- Prevenir la generación de residuos, fomentando el ecodiseño de los productos y su consumo responsable.
- Impulsar la preparación para la reutilización para avanzar en el uso eficiente y sostenible de los recursos.
- Promover una recogida selectiva de alta calidad en origen para garantizar un reciclaje y valorización adecuados de los materiales (residuos).
- Reducir la cantidad de residuos destinados a la eliminación en vertedero a los residuos no valorizables y realizarla en condiciones adecuadas para la protección de la salud y del medio ambiente.
- Garantizar una red de gestión de residuos necesaria y suficiente, adaptada a las condiciones socioeconómicas y territoriales de Aragón.
- Promover la economía circular en el uso de los recursos, impulsando el sector de la gestión de los residuos como generador de empleo.
- Garantizar la participación solidaria de toda la sociedad, conforme a las responsabilidades que corresponden a cada uno de los actores que intervienen en la prevención, en la producción y en la gestión de los residuos (Gobernanza).
- Contribuir a la lucha contra el cambio climático, minimizando los impactos asociados a la gestión de residuos sobre el suelo, el agua y la atmósfera.
- Implementar un sistema de inspección, vigilancia y control adecuado sobre la producción, posesión y gestión de residuos.



- Fomentar la educación y sensibilización en materia de residuos a través de una mejor información y transparencia, con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico de Aragón y a crear una sociedad comprometida y activa con la prevención y el reciclaje.

### 1.3. Selección del modelo de investigación

La aplicación de RS otorga beneficios a la organización de manera general, es así como lo establece (Ospina y Sotelo, 2013), a continuación se enlistan los principales beneficios: reducción de costos en procesos operacionales; incentiva el ahorro en procesos de gestión; proporciona una ventaja competitiva muy alta en relación a las demás empresas del sector; aumenta el número de clientes y su nivel de fidelidad; incentiva al personal para aportar en las operaciones de la empresa; mejora el nivel de productividad y el gobierno corporativo de las empresas gracias a la implementación de códigos de conducta; genera más atracción de los mercados financieros y, mejora la comunicación de la empresa y por ende la presentación de resultados a entes externos, esto hace que la información sea más veraz y transparente.

De acuerdo con las teorías expuestas en los párrafos anteriores, se determina el uso del modelo de gestión de NFU planteado por el Plan GIRA, debido a su fortaleza estructural, los años de práctica en España y su flexible adaptación en nuestro país. Las teorías organizacionales y modelos relacionados con el aspecto social y ambiental son de aplicación general y permiten desarrollar varias interacciones entre aspectos de la gestión (Rivas, 2009). Así, el modelo de aplicación para el estudio de los NFU en las Fuerzas Armadas ecuatorianas se describe en la Figura No. 1.3.

Además, a nivel mundial la responsabilidad social empresarial ha logrado establecerse como un modelo de gestión, del mismo modo los reportes de sostenibilidad se han posicionado fuertemente debido a la importancia de comunicar datos no financieros y los reportes de sostenibilidad bajo el modelo GRI y las Comunicaciones del Progreso del Pacto Mundial son dos de los modelos más importantes para informar sobre el comportamiento social y responsable de las organizaciones, ya que, mediante estos modelos las empresas pueden medir que tan

efectivas son las acciones que toman con respecto a problemas laborales, sociales, ambientales, de derechos humanos e incluso económicos y, la serie 300 de los Estándares GRI está compuesta por los estándares temáticos que informan de los impactos materiales de una organización en cuanto a temas ambientales. Por eso, adicionalmente se aplica la evaluación GRI para diagnosticar la situación de los NFU y el sistema de administración de estos en la institución objeto de estudio en la dimensión de medio ambiente, tal como se expone en la Figura No. 1.4. Finalmente, se consideran variables representativas de RS, medio ambiente y reciclaje provenientes de los aportes teóricos analizados.

#### **1.4. Síntesis del capítulo uno**

Está claro que la Responsabilidad social va acogiendo más importancia en las organizaciones públicas y privadas en el mundo, debido a su enfoque en la preservación y mejora de aspectos sociales, económicos y medio ambientales. Por ende, muchos autores en esta línea, concuerdan en la necesidad imperante de que las organizaciones mantengan en su gestión algún tipo de modelo de responsabilidad social que, les permita aportar al cuidado y protección del mundo y de la sociedad. Así, la mayor parte de modelos de RS incluyen en sus estándares al factor medio ambiental, es por esto que, una de las metodologías más aplicadas en la actualidad y que trata cada vez de incluir a otras metodologías y técnicas, es el GRI que, a la vez en la norma 300 incluye variables y estándares relacionadas al medio ambiente. Por otra parte, uno de los modelos, relacionados con el tema de estudio de NFU, es el PLAN GIRA que está demostrando efectividad en el logro de resultados en España. Es así que, en la presente investigación, sustentada en autores teóricos y empíricos se sustenta en el análisis de las variables almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje que, son variables rescatadas por sui valía de dichos estudios y modelos.

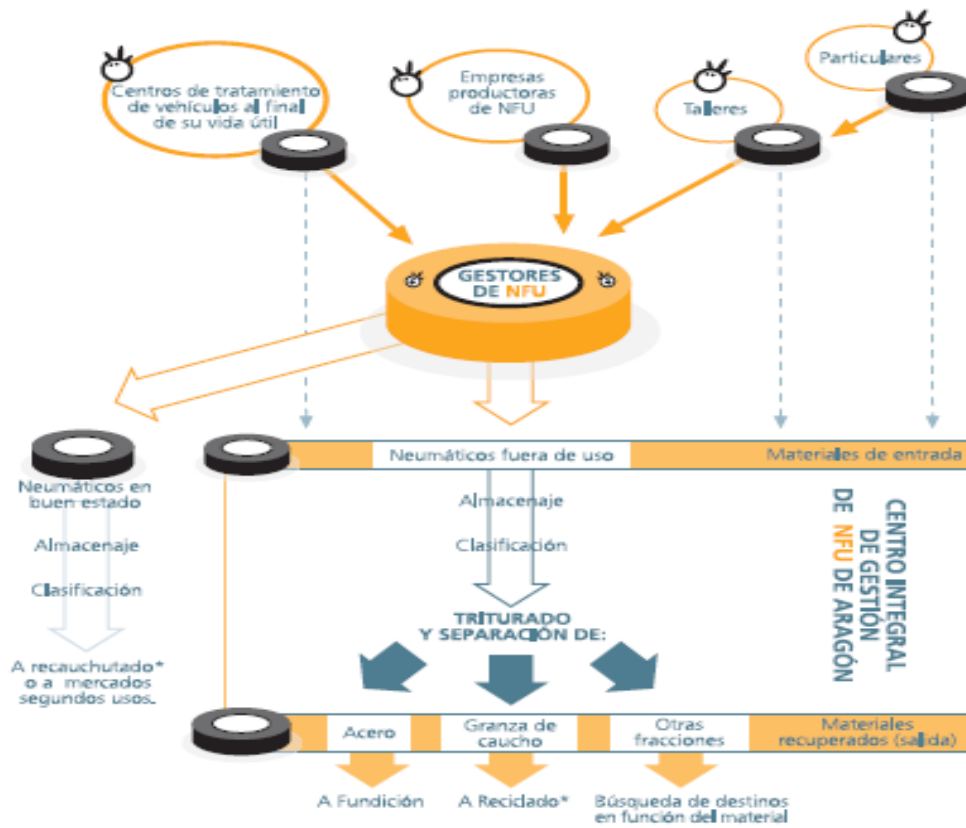


Figura No. 1- 3: Modelo de gestión de NFU del Plan GIRA

Fuente: (Aragón, 2006)

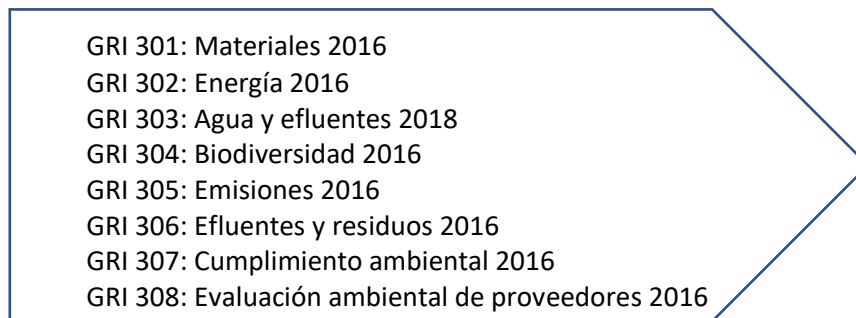


Figura No. 1- 4: Dimensión de medio ambiente GRI

Fuente: (GRI, 2018)

## Capítulo 2

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. Métodos y técnicas

El estudio de investigación se realiza bajo una metodología de tipo cuantitativa y cualitativa, debido a que, se aplican instrumentos estadísticos, encuestas y entrevistas que, permiten llegar a comprobar las hipótesis planteadas. Para el efecto, se selecciona como objeto de estudio a la institución militar Fuerzas Armadas del Ecuador FFAA que, se encuentra constituida por las ramas de la Fuerza Terrestre, Armada del Ecuador y, Fuerza Aérea. Es así que, en esta investigación, se emplea el muestreo no probabilístico por conveniencia y se selecciona a la Fuerza Aérea para el análisis empírico, debido a la facilidad de acceso a las instalaciones, la disponibilidad inmediata de información, el adecuado almacenaje de NFU y, el volumen de generación de neumáticos que en promedio es de 2.367 unidades al año.

En la investigación, para realizar un diagnóstico de RS, focalizado en la dimensión de medio ambiente, se utilizan los ocho grupos planteados por el GRI sobre aspecto ambiental, es decir, una evaluación por inspección y consulta en las instalaciones de la Fuerza Aérea acerca de materiales, energía, agua y efluentes, biodiversidad, emisiones, efluentes y residuos, cumplimiento ambiental, evaluación ambiental de proveedores. De igual manera, se realiza un diagnóstico FODA para avizorar la situación de la administración y manejo de los NFU por esta organización.

Adicionalmente, se diseña una encuesta con preguntas cerradas y escala de Likert, para identificar la percepción acerca de las variables. Por eso, el cuestionario esta relaborado considerando el modelo de gestión de NFU planteado por Aragón, rescatando las variables de almacenamiento, clasificación y disposición final que, se adaptan al tipo de organización pública que poseen la Fuerzas Armadas ecuatorianas y, de la revisión teórica científica y empírica sobre el tema, se incorporan en el modelo, tres variables adicionales que son la normativa ambiental, gestión y reciclaje.

Utilizando el análisis crítico se desarrolla una propuesta de modelo de gestión de NFU para las FFAA del Ecuador, de acuerdo con, el modelo de Aragón (2006) y la suma de otras variables provenientes del marco teórico desarrollado.

## 2.2. Propuesta de modelo de gestión NFU para las FFAA ecuatorianas

Las variables consideradas en el modelo planteado son normativa ambiental, clasificación, almacenamiento, disposición final, gestión y, reciclaje.

### NORMATIVA AMBIENTAL

Rovira (2002), expresa que, la participación de los individuos de la sociedad sirve para solucionar problemas ambientales y, tienen diferentes niveles de participación: 1) Nivel de organización, pertenecen a gremios ecologistas 2) Nivel de concienciación, forman parte de políticas a favor del medio ambiente y, 3) Nivel de acción, son las personas que tienen su misión de reciclaje. La participación se entiende como un continuo entrenamiento y capacitación por, lo que no hay lo mencionado por, tanto hay restricción y desinterés que generan la no participación (Moreno, 1999). Los motivos intrínsecos, las habilidades, los conocimientos y los esfuerzos por disminuir la contaminación ambiental son factores que inciden en los modelos causales del comportamiento ecológico (Corral-Verdugo, 1996).

De otra parte, De Young (1996), manifiesta que, la competencia genera la motivación, innovación y creatividad para afrontar problemas externos y buscar soluciones alternativas. Resalta que la experiencia se transforma en conducta y se obtiene una satisfacción y, se practica el altruismo que se sobrepone al costo personal en beneficio de la sociedad. Desde el enfoque de Fernández (1992), las autoridades de gobierno dictan normas perniciosas que solo buscan lucro y no acción, el no cumplimiento de la norma ocasiona desmoralización, el estado mociona instrumentos, y no cumple por ende viene el comportamiento no serio y no medio ambiental.

La variable aplicación de normativa ambiental APNA, es una variable que dictamina aplicar normas y criterios legales en general la variable descrita abarca a los principios de responsabilidad social y quién contamina paga, esto va ligado a una capacitación masiva al sector empresarial del país para su concienciación. Se compone de 10 preguntas, donde 5 preguntas son de respuesta dicotómicas, que buscan información de si existe o no un modelo de gestión acorde a la normativa ambiental vigente y, las 5 respuestas restantes desean conocer como preservar el medio ambiente y el objetivo de este segmento de preguntas es determinar que normativa ambiental conoce.

### CLASIFICACIÓN

Las políticas de inventarios de activos fijos se llevarán a cabo siempre y cuando se realicen actividades de clasificación de artículos, establecer inventarios de seguridad y sus respectivos costos (Gutiérrez y Vidal 2008). La clasificación de artículos en los inventarios se realiza en concordancia a calificativos de políticas de gestión de inventarios, en donde se clarifica que el costo de mantener un inventario versus el costo de venta o costo social de los inventarios almacenados (López; Gómez y Acevedo, 2012).

La clasificación ABC, define a los productos según un status de control y con el objetivo de minimizar tiempos y movimientos de control y, por tanto, menos costos en la gestión de inventarios, lo que pretende es realizar menos gastos en el control de inventarios que no tienen mucho costo o inversión. Lo que implica este sistema de control ABC es centrarse en el control de los productos que tienen más valor y así sucesivamente en el grado de importancia de valor, los productos se clasifican según su importancia y valor.

García (1996) indica que, el control de inventarios o existencias se clasifican como tipo A, los productos que contribuyen más a la utilidad de la empresa, requieren de un 100% de control; los de tipo B tienen menor costo y menos importancia y su control es menor; y, los tipo C son de menos costo, poca inversión e importancia y su incidencia en la producción no es tan directa y requiere poco control del nivel de

inventarios, en la clasificación se utilizan sistemas que se detallan: 1) Por precio unitario 2) Por valor total 3) Por utilización y valor y, 4) por su contribución a las utilidades.

La clasificación por precio unitario se da según criterios y se desglosa con sub clasificaciones dentro de la clasificación A, B, C, y, un procedimiento que se acopla en los siguientes términos: 1) Ponderar los precios de los artículos de acuerdo a un período 2) Establecer en orden descendente los productos con prioridad en precios 3) Clasificar como tipo A al 15% del global de artículos y son los primeros 4) Clasificar como tipo B al 20% del restante de artículos pero permanencia de orden 5) Clasificar como tipo C a lo que queda de los artículos y tienen menor valor y, 6) En base a la experiencia se determina control de inventarios y períodos con secuencia de entregas. Desde el punto de vista de Heizer y Render (2008), existen ciertas particularidades que direccionan la clasificación de artículos o productos que, se plasman en políticas de administración de inventarios con diferentes enfoques, según la importancia del producto o artículo.

La variable clasificación CL expresa su relación de complemento a la variable almacenaje AL con fines de alargamiento de la vida útil del NFU, la variable almacenaje AL define un ordenamiento con tendencia a una gestión sostenible para mitigar el aumento de los NFU. La variable DI disposición final de los NFU, es fundamental en el vertido y sus diferentes métodos las cuales significan una ventaja medio ambiental y social, dando prioridad a la eliminación y en menor grado la valoración o venta del NFU. Las preguntas que conforman esta área tienen 2 preguntas de respuesta dicotómica y el objetivo es averiguar que los neumáticos que no clasifican con una segunda vida útil su destino o entrega es el gestor de NFU.

## ALMACENAJE

MICHELIN, generadora de neumáticos expresa que, el almacenaje y el manejo de neumáticos son características que ayudan a alargar su vida útil y no exponerlos a la intemperie porque trae desfiguración o cuarteado de los neumáticos y como recomendación debe ubicarse en el interior de un espacio que sea ventilado, seco y, limpio. La optimización del almacenaje, toma en cuenta la logística, equilibrio en los stocks de inventarios (Mauleón y Urzelai, 2006).

Lo deseado es ocupar espacios al mínimo para incrementar la ganancia, también minimizar la inversión y gastos de la administración de los inventarios, bajar riesgos con el talento humano, el espacio físico y, los productos, simplificar procesos y practicar la entrega justo a tiempo. Así mismo, maximizar stocks para proveer en forma inmediata los pedidos, buena capacidad de almacenamiento y rotación de inventarios, cumplir con la misión del trabajo de inventarios y, el cuidado y protección a los productos. La gestión de almacén se constituye en espacios en donde se colocan los inventarios, con seguridad, protección a la vejez de los productos, fechas de extinción y, poseer registros de Kardex (Gómez, 2013). Las preguntas que corresponden a la variable de almacenamiento son 7 de las cuales se subdividen en 5 preguntas de respuesta dicotómica y las 2 preguntas restantes tienen 4 alternativas de respuesta y, el objetivo de estas preguntas es verificar si almacenan o no los NFU.

#### DISPOSICIÓN FINAL

Cabildo, et. al (2010), señalan que, se busca ampliar la vida útil de los residuos, que generen materias primas utilizables para obtener materiales y energéticos de los productos no biodegradables. El objetivo es disminuir la contaminación y el volumen de acumulación de residuos, en los países desarrollados la disminución es diferente a los países subdesarrollados (Pardavé, 2007). Tiene 6 preguntas que indagan con preguntas dicotómicas si se recicla o no la válvula y la tapa del NFU, 2 preguntas que averiguan como eliminan los NFU con respuestas de varias alternativas y, las 2 últimas preguntas que se refieren a buscar información si existe un método de eliminación menos contaminante y, la opinión de la quema o incineración de los NFU con respuestas de alternativas.

#### GESTIÓN

La comisión de cooperación ecológica fronteriza (2014) afirma que, hay una deficiente gestión de los neumáticos ya que se lo emplea como basura común y se da el acumulamiento y produce foco de infecciones con los asentamientos de nidos de los



roedores y plagas. Por tanto, Arenas, Maya, Caballero, Domínguez y Píriz (2007) explican que, los residuos no peligrosos (NFU) requieren de un tratamiento legal y técnico donde, se aplique la gestión, reduzca su generación y, permita su reciclaje de los subcomponentes, se extienda el tiempo de degradación y, disminuya la extinción en un caso de incendio, por lo que, considera importante la participación de los *stakeholders* a través de políticas públicas que, eliminen los peligros latentes en la administración de los NFU.

Está conformada por 11 preguntas de las cuales 6 preguntas son dicotómicas y responden a la inquietud de saber si existe algún modelo de gestión de reciclaje de los NFU, existe alguna capacitación en el tema por parte del Ministerio del ambiente de Ecuador, las 5 preguntas últimas del área se refieren a si hay un tratamiento técnico previo de los neumáticos fuera de uso expuestos a la intemperie, con las variables de normativa ambiental, clasificación, almacenamiento y, disposición final y su fin es alcanzar si los NFU tienen tratamiento técnico o no.

## RECICLAJE

Lizano (2008), resalta que la economía toma en cuenta a los recursos naturales que con su transformación obtiene productos y servicios y, señala que los recursos son limitados y la demanda es ilimitada, clasifica a los recursos naturales como: 1) Renovables son los que no se agotan con su uso y, 2) No renovables solo existe una cuota fija en el planeta y su estabilidad depende de los consumidores. Asimismo, Hotelling (2011), indica que su modelo implica el desarrollo sostenible, sugiere extraer cantidades necesarias para cumplir con la economía y recalca el proceso de reciclaje, reusó de materiales a la par con la tecnología.

Para Gómez (1993), los neumáticos fuera de uso establezcan un modelo de gestión por medio del reciclaje o reutilización, para evitar su exposición a la intemperie. Sin embargo, Pardavé (2007), subraya que, los residuos deben procederse para suplir el agotamiento de los recursos naturales y, por ende, la reducción de la demanda y disminuir la aplicación de materia para la disposición final. En la misma línea, Magaldi (1997), plantea que la participación de la sociedad se complementarían con la creación

de centros de acopio y compra de los desechos a las comunidades, los empresarios ven al reciclaje como un negocio rentable.

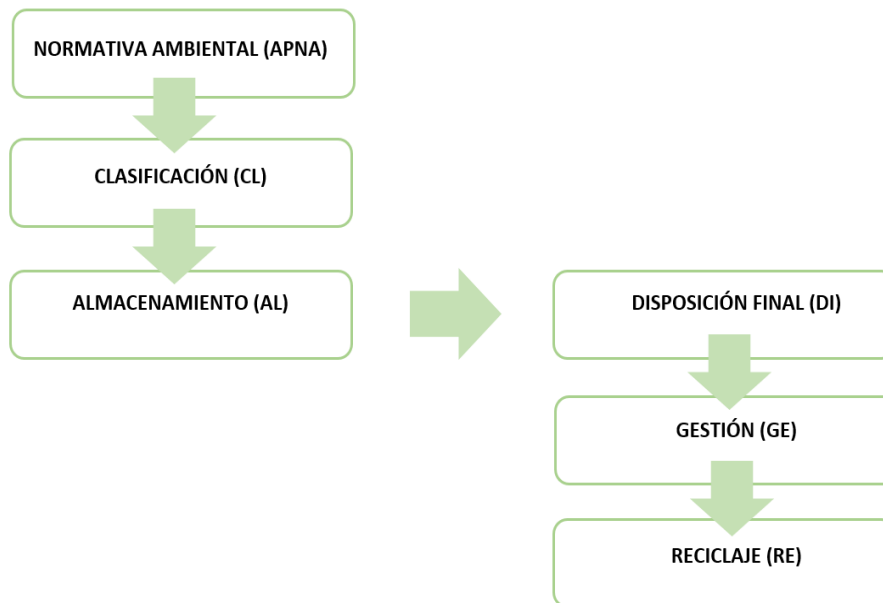


Figura No. 1- 5: Modelo de gestión de NFU

Fuente: Elaborado por el autor

Son 12 preguntas, 6 preguntas están en el orden de la escala de Likert, de respuestas de opciones 1,2 y, 3 que responden a no aplica, 4,5 y, 6 responden a aplica algo básico y, 7,8 y, 9 responde a si aplica y desean saber si motivan el reciclaje de NFU a cambio de un ingreso económico, en actividades productivas y, si las baterías fuera de uso, la basura común y los NFU contaminan el aire. Las 6 preguntas últimas en escala de Likert, buscan saber que significa la implementación de un modelo de gestión eco amigable de los NFU.

Cuadro No. 2- 1: Codificación de variables en el modelo de gestión de NFU

VARIABLES	Denominación
Modelo de gestión de Responsabilidad Social en el Reciclaje de NFU	MgRSNFU
Aplicación de la Normativa Ambiental	APNA
Clasificación	CL
Almacenamiento	AL
Disposición Final	DI
Gestión	GE
Reciclaje	RE

Fuente: Elaborado por el autor

### 2.2.1. Diseño de la encuesta

La encuesta está formada por preguntas dicotómicas, con respuestas de 1=Si y, 2=No y, son 20 preguntas que tienen un peso del 39% de la encuesta, además, se describen las preguntas de escala de Likert, con respuestas de 1, 2 y, 3= No aplica, 4, 5 y, 6 = Aplica algo básico y, 7, 8 y, 9= Si aplica, son 16 preguntas que tienen un peso del 31% de la encuesta y, las restantes preguntas tienen respuestas de 3,4,5,6,7 y, 11 alternativas y, son 15 preguntas que, representan en su conjunto el 29% del total de encuestas y 13 son de tipo numérico y 2 de tipo cadena, (ver anexo encuesta) los valores que toma nacen de un número arbitrario pero, la diferencia de peso entre ellas queda determinado por las conclusiones tomadas de la teoría y otras experiencias.

El resultado esperado de la ponderación de indicadores que componen las 6 variables de normativa ambiental, almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión y, reciclaje en estudio se convierte en el modelo propuesto para, mitigar el impacto medio ambiental que ocasionan los neumáticos fuera de uso expuestos a la intemperie o a cielo abierto, también el modelo se utilizó para interpretar resultados, comprobar hipótesis y desarrollar algunas conclusiones, la encuesta se tomó a una muestra de los grupos logísticos de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

## ENCUESTA A LOS DEPARTAMENTOS DE LOGISTICA DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR

### OBJETIVO

Desarrollar un Modelo de Gestión de Responsabilidad Social Organizacional para las Fuerzas Armadas del Ecuador que contemple a todos los actores involucrados en el proceso de reciclado de Neumáticos Fuera de Uso.

### INSTRUCCIONES

Marque con una (X) la respuesta que refleje su opinión. Sus respuestas son anónimas.

Las opiniones son evaluadas con una escala de 1 a 9 puntos. Posteriormente el puntaje comprendido entre 1 y 3 se hará corresponder con la categoría NO APLICA, el puntaje comprendido entre 4 y 6 se evaluará como APLICA ALGO BASICO y el puntaje comprendido entre 7 y 9 se evaluará SI APLICA. El modelo de gestión de responsabilidad social en el reciclaje de neumáticos fuera de uso para las Fuerzas Armadas del Ecuador analiza las variables de aplicación de normativa ambiental, almacenamiento, clasificación y disposición final de los neumáticos fuera de uso, variables que miden el impacto ambiental y para mitigar el impacto es necesario adaptar una infraestructura física que vaya en detrimento de los neumáticos fuera de uso expuestos a la intemperie o a cielo abierto.

La encuesta se dirigirá a toda la población compuesta por los funcionarios de logística y empresas privadas dedicadas a la gestión de los neumáticos fuera de uso, la información se recolectará personalmente en todo el país en las unidades militares (GESTION).

EJEMPLO 1: ¿Aplica algún modelo de gestión en el reciclaje de neumáticos fuera de uso?

Marque CON UNA X:

SOLO MARQUE UN NÚMERO

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO
				X						

EJEMPLO 2: ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso?

Marque CON UNA X:

SOLO MARQUE UNA RESPUESTA

SI ( x )                      NO ( )

### ALMACENAMIENTO

- ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso?  
SI ( )                      NO ( )                      Si dice No pase a preguntas de CLASIFICACION
- En el caso de almacenar los neumáticos fuera de uso, cuáles de las siguientes características cumple el sitio utilizado para el almacenaje:  
FRESCO ( )                      LIMPIO ( )                      SECO ( )                      NINGUNO ( )
- En el caso en que deba limpiar los neumáticos fuera de uso, cuál de los siguientes elementos utilizaría para limpiarlos:  
  
JABON SUAVE ( )                      DETERGENTE ( )                      SECADO DEL AIRE ( )                      Otros ( )
- ¿Hay marcaje de ubicación en el flanco del neumático fuera de uso?  
SI ( )                      NO ( )
- ¿Envuelve el neumático fuera de uso en una funda de color oscura?  
SI ( )                      NO ( )
- ¿Almacena los neumáticos fuera de uso con o sin aro con diferente exposición?  
SI ( )                      NO ( )
- ¿Gira los neumáticos fuera de uso en forma periódica para evitar que haya SECADO?  
SI ( )                      NO ( )

### CLASIFICACIÓN

- ¿Los neumáticos fuera de uso superaron la vida útil?  
SI ( ) NO ( )  
Si la respuesta es SI pasa a proceso de REENCAUCHE  
Si la respuesta es NO pasa a proceso de SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA
- ¿Si los neumáticos fuera de uso NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, estos se entregan al GESTOR?  
SI ( ) NO ( )

### DISPOSICION FINAL

- Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la Institución los usa para:  
RECICLAR ( ) VENTA ( ) ENVIA AL VERTEDERO ( ) ENTREGA AL GESTOR ( )
- ¿La válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?  
SI ( ) NO ( )
- ¿La TAPA de la válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?  
SI ( ) NO ( )
- ¿De qué forma elimina los neumáticos fuera de uso?
  - Centros de acopio de basura de los Municipios ( )
  - En basureros de la ciudad ( )
  - Vende al gestor del caucho ( )
  - Vende a recicladores ( )
  - Reutiliza para otros servicios ( )
- ¿Con el conocimiento de métodos de reciclaje de neumáticos fuera de uso, cuál es el método de reciclaje más aconsejable para obtener mejor utilidad?
  - Tratar el NFU para obtener polvo de neumático ( )
  - Fabricar artesanías ( )
  - Reencauchado y repuestos en las vulcanizadoras ( )
  - Como combustible para las fábricas cementeras ( )
  - Para subproductos del caucho ( )
  - Entregar los NFU a un gestor ( )
- ¿De su criterio sobre la quema o incineración de los neumáticos fuera de uso?
  - Su eliminación más fácil ( )
  - Produce contaminación ambiental ( )
  - No conozco el tema ( )

### GESTIÓN

- Usted almacena los neumáticos fuera de uso:
  - Al aire libre con cubierta sin tratamiento técnico ( )
  - Al aire libre sin cubierta o a la intemperie ( )
  - En bodega ( )
- ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador?  
SI ( ) NO ( )
- ¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso?  
SI ( ) NO ( )
- ¿Conoce usted si dentro de la planificación institucional existe algún modelo de gestión de Responsabilidad Social Organizacional RSO en el reciclaje de NFU acorde a la normativa ambiental vigente?  
SI ( ) NO ( )
- ¿Aplica algún método de Gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso?  
SI ( ) NO ( )
- Indique el grado de aplicación de las normativas ambiental del Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE para la gestión de neumáticos

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

7. Indique el grado en que se Almacena los neumáticos fuera de uso a la intemperie

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

8. Indique el grado en que se Clasifica los neumáticos fuera de uso a la intemperie

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

9. Indique el grado que existe técnicamente una disposición final de los neumáticos fuera de uso

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

10. ¿Conoce usted el volumen total de neumáticos fuera de uso que existen en las unidades militares actualmente?

SI ( ) NO ( )

11. ¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares? (Respecto a los neumáticos fuera de uso).

SI ( ) NO ( )

**MEDIO AMBIENTE**  
(LEGAL Y AMBIENTAL)

1. ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales?

SI ( ) NO ( )

2. Indique en qué grado usted ayuda a la conservación del medio ambiente

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

3. ¿Conoce usted si las Fuerzas Armadas del Ecuador tienen algún sistema de gestión que evite la contaminación ambiental?

SI ( ) NO ( )

4. Indique cuáles son los problemas ambientales que conoce y está familiarizado con ellos

-----  
-----

5. Del listado, indique cuales son las normativas que conoce

- Ley de gestión ambiental convenios internacionales
- Constitución de la república del Ecuador
- TULMAS (Texto Unificado de la Legislación Ambiental)
- Normas ISO 14001 (Medio ambientales)
- Cumplimiento de las regulaciones de la normativa ambiental por parte de las FAE
- Cumplimiento obligatorio de las ordenanzas Municipales y de los GAD'S (Gobierno Autónomos Descentralizados)
- Cumplimiento obligatorio de las ordenanzas Costeras

6. ¿Considera que es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en una Unidad Militar?

SI ( ) NO ( )

7. ¿Usted dictamina que el medio ambiente se contamina al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie en la Unidad Militar?

SI ( ) NO ( )

8. ¿En el último año de labores, ha tenido algún tipo de enfermedades relacionadas a la contaminación ambiental en su lugar de trabajo?

SI ( ) NO ( )

Si dice NO pase a la siguiente pregunta

Si dice SI Indique cual:

- Enfermedades respiratorias ( )
  - Alergias ( )
  - Plomo en la sangre ( )
  - Otras ( )
9. ¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie?  
En su totalidad ( ) con alguna certeza ( ) Nada ( )
10. Indique en qué grado estaría dispuesto a colaborar con la protección medioambiental del país, gestionando y reciclando sus neumáticos

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

#### ORGANIZACIÓN

1. Indique el escuadrón en el que se encuentre laborando:
  - Mantenimiento ( )
  - Armamento ( )
  - Abastecimientos ( )
  - Otro ( )
2. Indique su función (grado militar) en la organización:
  - SOLDADO ( )
  - CABO SEGUNDO ( )
  - CABO PRIMERO ( )
  - SARGENTO SEGUNDO ( )
  - SARGENTO PRIMERO ( )
  - SUBOFICIAL SEGUNDO ( )
  - SUBOFICIAL PRIMERO ( )
  - SUBTENIENTE ( )
  - TENIENTE ( )
  - CAPITAN ( )
  - MAYOR ( )

#### RECICLAJE:

1. ¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar?

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

2. ¿Indique el grado de factibilidad del reciclaje de neumáticos fuera de uso en la unidad militar?

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

3. ¿Indique en qué grado tiene conocimiento de algún tipo de reciclaje para neumáticos?

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

4. ¿Indique en qué grado conoce usted alguna utilidad que puede dársele a los neumáticos reciclados?

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

5. ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso?

BUENO	REGULAR	MALO

6. ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión del reciclaje de neumáticos?

-----  
-----

7. En qué grado disminuiría la contaminación ambiental con un tratamiento previo:

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

8. En qué grado le motiva el ingreso económico por entrega de neumáticos fuera de uso

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

9. En qué grado le motiva a reciclar sus neumáticos fuera de uso para actividades productivas

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

10. Indique en qué grado los Residuos de Baterías contaminan el aire en la unidad militar

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

11. Indique en qué grado los neumáticos fuera de uso (NFU) contaminan el aire en la unidad militar

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

12. Indique en qué grado la Basura común contamina el aire en la unidad militar

BAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ALTO

Gracias por su colaboración

### 2.2.2. Entrevista

Para obtener datos cualitativos, se diseñó la entrevista como instrumento de relevamiento que contiene preguntas de tipo cualitativo para, el mes de abril del 2019 y desarrollaron en el sitio que, adiciona valor agregado al momento de desarrollar las conclusiones. La entrevista tiene 12 preguntas de tipo cualitativo enfocadas a las variables del modelo y su estructura está formada de entrada con la identificación del líder empresarial (*rapport*), luego 2 preguntas sobre el ideólogo y conductas empresariales que tienen los socios de la empresa, las 3 preguntas siguientes versan sobre técnicas de almacenamiento, clasificación, el método menos contaminante de reciclaje y, criterios sobre la quema de los NFU.

Las 3 preguntas siguientes indagan sobre información de cumplimiento normativa ambiental, de contaminación ambiental por parte de los NFU expuestos a cielo abierto, conocimientos de sus funcionarios y, si tiene competencia del negocio y cual fortaleza lo hace diferente de la competencia. Las últimas preguntas buscan información sobre la opinión, aplicación y, como piensa que debería funcionar un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional eco amigable en el reciclaje



de neumáticos fuera de uso, la información se levantó en el sitio a los líderes de las empresas privadas recicladoras en el Ecuador.

#### GUÍA DE PAUTAS PARA ENTREVISTA A EMPRESAS RELACIONADAS EN NFU

Nombre del entrevistado (a):

Función en la empresa:

Empresa recicladora:

Fecha:

1. ¿Por qué nació la idea de crear una empresa recicladora del caucho? ¿Quiénes fueron los ideólogos o ideólogo para iniciar este negocio?
2. ¿Cuál fue la profesión o habilidad puntual de los socios o personas que guiaron al inicio la empresa recicladora? ¿Qué conductas empresariales manejaron?
3. ¿La empresa ha cumplido con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE? ¿Conoce usted normativas ambientales vigentes o de apoyo en el Ecuador?
4. ¿Qué criterios aplican para clasificar los neumáticos fuera de uso?
5. ¿En cuanto al almacenamiento de los neumáticos fuera de uso que tratamiento técnico le dan?
6. ¿Cómo eliminan (disposición final) los neumáticos fuera de uso que, no tienen una segunda vida útil?
7. ¿Aplica algún modelo o método de gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso?
8. ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso?
9. ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión de responsabilidad organizacional en el reciclaje de neumáticos fuera de uso?
10. ¿Del conocimiento de los métodos de reciclaje de los neumáticos fuera de uso cual es el menos contaminante? ¿En su forma de pensar, cuál es su comentario acerca de la quema o incineración de los neumáticos fuera de uso?
11. ¿El nivel de estudios profesionales de sus funcionarios, considera usted, que es importante para lograr resultados positivos en su empresa?

12. ¿Considera usted que se contamina el aire al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie?
13. ¿Tiene usted como empresa, competencia de otra u otras empresas recicladoras del caucho? ¿Qué aspecto le hace diferente a la competencia?

### 2.2.3. Técnica de observación

La técnica de observación se lo hizo en el sitio para capturar información subjetiva que no consta en el cuestionario y la entrevista. En esta investigación se trabajó con la observación directa, no participante, no estructurada, individual y, de campo. Se explica que es una observación directa porque el autor se relacionó directamente al objeto de estudio, no participante porque el autor recoge información sin tomar acción en el espacio y momento observado y, sin estructura porque no hay algún elemento técnico especial previo. Las observaciones directas se registraron en una hoja de *cheking* que sirven para la interpretación final de los hallazgos.

### 2.3. Tamaño muestral

En la aplicación de la encuesta se utiliza la fórmula del cálculo del tamaño de la muestra para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 96% y un error del 4% para el grupo que interviene con una población conformada por el personal de oficiales, voluntarios, aerotécnicos, tripulantes y servidores públicos que pertenecen a las direcciones generales de logística de las tres ramas de las Fuerzas Armadas del Ecuador que, determina una muestra de 409 personas de una población total de 860 miembros, como se observa en el Cuadro No. 2-2. Mientras que, la aplicación de la entrevista se dirige a jefes y colaboradores de las 3 empresas privadas que forman parte del tratamiento y reciclaje de NFU en Ecuador, que pertenecen a las provincias de Pichincha y Cotopaxi.

Cuadro No. 2- 2: Personal de las FFAA ecuatorianas

PERSONAL	FUERZA AEREA	PERSONAL	FUERZA NAVAL	PERSONAL	FUERZA TERRESTRE
Oficiales	41	Oficiales	1	Oficiales	126
Aerotécnicos	113	Tripulantes	59	Voluntarios	674
Servidores públicos	84	Servidores públicos	20	Servidores públicos	60
TOTAL	238		80		860

Fuente: Elaborado por el autor de acuerdo a datos de las FFAA Ecuador

#### 2.4. Tratamiento de la información

El modelo de gestión de NFU para las FFAA del Ecuador, se abaliza mediante la aplicación de análisis de componentes principales ACP. De igual forma, se realiza un análisis de correlaciones con el fin de comprobar las hipótesis formuladas y determinar nuevas líneas de investigación y, el coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach. Para el análisis de la información e interpretación de datos se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 23 que, además, facilita el análisis de reducción de dimensiones. Finalmente, se aplica el paquete ATLAS TI para el análisis de las entrevistas realizadas.

#### 2.5. Síntesis del capítulo dos

La metodología seleccionada en esta investigación, se presenta en la formulación de dos instrumentos que son el diseño de la encuesta y entrevista desarrollados de acuerdo con el análisis de teorías y estudios empíricos relacionados con la RS, el medio ambiente y la gestión de la NFU. El tamaño de la muestra seleccionada para el estudio se encuentra estadísticamente sustentados con un error muestral bajo y un nivel de confianza del 95%. Con respecto a la entrevista esta se alinea a complementar los resultados reflejados de la encuesta y va dirigida a los principales gestores de reciclaje y tratamiento de NFU en el Ecuador. Del mismo modo, el tratamiento de datos se lo hace mediante la aplicación de herramientas estadísticas como el SPSS versión 23, Atlas T, SPAD y determinación de estadísticos como correlación de Pearson y coeficiente de Alfa de Cronbach, Análisis ACP, Análisis ACM y de Clúster, entre otros.

## Capítulo 3

### 3. GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO NFU EN EL CONTEXTO MUNDIAL Y EN EL ECUADOR

#### 3.1. Historia del uso de caucho

La historia cuenta que, hace 3000 y 4000 años se utilizaba el caucho para elaborar herramientas, pelotas y calzado para actos de religión, el árbol que pertenece a la especie *Hevea brasiliensis*, citado árbol es de origen sudamericano, pero, es cultivado a gran escala en Asia y África, el caucho se mezclaba con el zumo de la *Ipomoea violácea* y se transformaba en un producto más flexible, el pueblo maya y azteca lo consideraban árbol espiritual (Uribe, 2013).

El citado árbol se origina en Sudamérica, aunque el desarrollo de cultivo se da en Asia y África, a nivel de América se utilizó el látex por sus características de flexibilidad, dureza y, elasticidad al someterse a temperaturas y en lo particular es más flexible cuando hay una combinación con el jugo de *Ipomea violácea*, el árbol del caucho tiene un significado espiritual para la comunidad Maya (Botasso, 2007).

A inicios del siglo XVIII, el caucho natural ingreso al mercado europeo y de inmediato se utilizó en el forjamiento en bandas de hierro y acero, en el año 1791 el inglés Peal Samuel mezcló caucho natural con trementina (Resina amarilla que se extrae de los árboles de pino, abeto, alerce y, terebinto que es la lágrima que expulsan los árboles), el científico británico Joseph Priestly descubrió que una pequeña muestra de la combinación sirve para borrar señales de lápiz.

En el año 1820, se diseñó la unión de dos pedazos de tela con la mezcla de caucho natural y trementina que, dio como resultado el impermeable y se lo denominaba *mackintosh*, el inglés Thomas Hancock inventó una máquina que utilizó pedazos de caucho como materia prima. A inicios de la centuria XIX se empleó el caucho para actuar en textiles y calzado y protegerse del agua, en 1845 aparecen en el mercado vehículos con neumáticos, en 1876 el británico Sir Henry Wickham hurtó aproximadamente

70.000 plantas de *Hevea brasiliensis* de Brasil y los llevó a las Indias Occidentales para iniciar la producción de caucho.

En 1839 el estadounidense Charles Goodyear dedicado al comercio de artículos de ferretería se inventó la vulcanización que se obtuvo en forma accidental de la mezcla del caucho con plomo y azufre, la denominación de vulcanización se lo debe al científico Roman God Vulcan quién atinó como resultado un material resistente al agua y no conducía electricidad.

Luego, Estados Unidos concede la patente No. 3363 al descifrar el proceso de vulcanización a Goodyear. Por su parte, Inglaterra autoriza la patente en 1843 a Thomas Hancock y Goodyear perdió mucho dinero por regalías y por último en 1898 Frank Seiberling fundó la empresa Goodyear Tire & Caucho Co. y lo constituyó después de la muerte de Goodyear (Scrap tires characteristic, 2001).

A fines del siglo XIX el negocio de los neumáticos fue excelente, ya que, se proporcionó por medio de Jhon Boyd Dunlop neumáticos con estructura tubular y válvula de escape de aire y fue mejor en equilibrio de suspensión, los avances en este campo fueron muy rápidos por parte de Charles Kingston Welsh y William Erskine Bartlett. Así, con el transcurso de la segunda guerra mundial no se podía comprar el caucho natural, ante tal situación, la comunidad occidental investiga y desarrolla el caucho sintético proveniente del petróleo y de otras variedades de combustibles fósiles los cuales se pueden adaptar a copo y polímeros formados por más de una molécula, al final de la guerra se vuelve a comercializar el caucho natural, sin embargo, los consumidores del caucho sintético que lo usaron anteriormente tuvieron una buena aceptación lo que ocasionó que en los años sesenta, se equilibraron las ventas, tanto del caucho sintético como del natural base fundamental para la fabricación de los neumáticos.

Luego de la guerra en 1948 Michelin introduce por primera vez los neumáticos radiales con bandas de acero denominados así porque los cables de las lonas están dispuestos y forman un ángulo de 90 grados con respecto a la línea media de la llanta y la carcasa esta fortalecida por un cinturón de acero que redondea todo el neumático para su equilibrio. Además, se utilizaban los neumáticos de forma convencional de fabricación diagonal donde las lonas corren de forma oblicua de un talón a otro del

neumático. Las lonas en su construcción tienen un sentido diagonal y las capas sucesivas se ponen en sentido contrario que forman un entre cruzado.

En la actualidad hay muchos tipos de neumáticos que van de la mano del tipo de vehículo y su funcionamiento. El producto estrella de la industria del caucho son los neumáticos y en segundo lugar también se producen otros productos como mangueras, tubos, tuberías, materiales de aislamiento sonoro, correos, sellos, juntas, prendas de vestir, cables, guantes de látex y, calzado (Institute, 2001).

A saber, la elaboración del caucho sintético está a cargo de la industria petroquímica, actualmente existen 20 clasificaciones de caucho sintético, el mencionado caucho tiene propiedades similares al caucho natural, pero es fabricado por medio de la polimerización de hidrocarburos insaturados de dos subproductos del petróleo, el estireno y el butadieno. El caucho sintético se considera como un elastómero artificial por lo que se dice que se deforma sin sufrir daños lo que, significa que vuelve a su forma original después de haberse estirado (Potarsky y Bertalot, 2017). El caucho sintético representa el 45% de consumo mundial y, está compuesto por el estireno y butadieno SBR y como materia prima para la fabricación de los neumáticos se utiliza el 75%, en la industria del calzado y la construcción vienen en segundo y tercer lugar respectivamente, todo lo enunciado viene en concordancia al consumidor final, el precio y la competencia a nivel mundial.

Durante los años 2012 y 2013, el precio del caucho sintético descendió debido a factores como mayor oferta y poca demanda en los mercados asiáticos, la región de Asia y el Pacífico son los mayores productores y a la vez consumidores, por lo cual son regiones determinantes en el futuro en el mercado del caucho sintético, en Europa ha bajado el consumo de SBR (caucho sintético) por bajas ventas en la industria automovilística. Los principales productores de caucho sintético son; Lanxess, Sinopec, China National Petroleum Corp., Synthos, Asahi Kasei, Versalis, Dow Chemicals, ExxonMobil Chemicals, DSM Elastomers y, Dupont Performance Elastomers, Bridgestone y, Good Tire.

Después de ascensos y descensos en precios, en la disminución de empleo en la industria del caucho en la actualidad se estabiliza y se concentra. En el 2004 en EEUU hubo ingresos de 80.000 millones de dólares y luego en el año 2008 cayó los ingresos a

40.000 mil millones de dólares. Bridgestone, Michelin y, Goodyear, son las empresas más grandes del mundo y tienen una participación del 58% del mercado mundial hace 5 años, en el año 2012 las mencionadas empresas junto a sus filiales y su participación en empresas mixtas captan ingresos de 76.000 millones de dólares que, representan el 40% de las ventas estimadas a nivel del mundo. Las tres empresas generan el 75% de los negocios en la industria del caucho y el 41,1% de las ventas de los neumáticos en el mundo.

La segunda agrupación de las empresas de Pirelli, Continental AG, que hay un interés parcial en el segmento de neumáticos, los fabricantes asiáticos Yokohama, Sumitomo, Cheng Shin/Maxxis International, Hankook y, Hangzhou Zhongce, está última en alianza con un productor chino y abarcan una participación estatal del 50% en Hong Kong, en conjunto controlan cerca el 25% de las ventas de los neumáticos a nivel del mundo. Un tercer grupo conformado por 70 empresas da atención en la producción de neumáticos para el sector agrícola, aviones, vehículos pesados y, el de bicicletas y motocicletas, las alianzas del sector del neumático son características muy importantes en la producción del momento.

Bridgestone representa el 21% de las ventas en Asia, Michelin tiene una participación del 10% en Hankook y otro 10% en P.T. Gajah Tunggal, GITI Tire Pte. Ltd. de Singapur participa con un 49,8% y, por último, Mitsubishi Corp. aumentó su participación en unión con Toyo Tire & Caucho en un 6%.

En el año 2012 los mercados del neumático aumentaron, pero no por la venta individual sino por la venta al mayoreo y la baja de costos en la materia prima, los 10 mayores fabricantes de neumáticos están con ingresos de 125.000 millones de dólares en EEUU y representan los dos tercios del mercado mundial (Khon, 2016). De las 75 empresas más grandes de neumáticos en orden 24 están en China, 10 en la India, 9 en Europa, 5 en Taiwán, 4 en EEUU y Japón y, 3 en Rusia y Corea, se demuestra que China es el eje del mercado mundial del caucho y el neumático. En Corea hay 6 empresas que juegan en bolsa de valores y tienen una capitalización de mercado mixto de 4.800 millones de dólares. En el futuro se prevé un crecimiento del sector en un 5% anual en demanda, además, se espera, para el 2017 un uso en unidades de 3.500 millones.



Por otra parte, América Latina es una zona de crecimiento, Brasil es un país con apoyo en infraestructura y un aumento en logística y una fuerte demanda en el interior del país y se agranda el mercado del neumático, en el sector agrícola. En la última década la Argentina ha alcanzado una madurez en concordancia a su industria automotriz y su desarrollo de las plantas de fabricación de neumáticos con una característica firme en su mercado interno. Las grandes inversiones en este sector provienen de Holding de Goodyear Tire & Rubber, en los países de Latinoamérica, Bridgestone y Pirelli en Argentina, Brasil, Venezuela, Costa Rica, y, Michelin en Brasil y Colombia, también Titan International empresa de los EEUU que, ingresó rápidamente en Latino América y su estrategia y objetivo es llevarse una gran participación en el mercado del neumático del sector agrícola y en otras regiones. La compañía Titan actualmente ocupa el 27 puesto a nivel mundial en la fabricación de neumáticos ya opera en Sao Paulo Brasil, en el 2011 abarcó la producción total del mercado agrícola de Goodyear Tire & Rubber en Sudamérica (Ortolani y Sentelhas, 1998).

América Latina está detrás de Asia y del Pacífico como segunda región que, espera un máximo de crecimiento en el mundo y, con una global inversión de 2.000 millones en el sector del neumático. Pirelli, tiene una inversión de 500 millones en la producción de neumáticos para camión en Merlo Argentina, en México hizo inversiones de 190 millones para ampliar su capacidad de producción en un 57%, así mismo se va a realizar inversiones en Brasil y en otros países Latinoamericanos por un valor estimado de 100 millones para la producción de neumáticos todo terreno para el sector agrícola, Goodyear va a invertir en mejorar y modernizar su fábrica de neumáticos de vehículos de alto valor en Santiago de Chile. En Argentina se fabrican 20 millones de neumáticos anuales, de los cuales 14 millones son para consumo interno de automóviles y el resto para exportación. Además, existe una empresa nacional Fate y dos empresas multinacionales Pirelli y, Bridgestone – Firestone.

### **3.2. Tratamiento de NFU en el mercado internacional**

A nivel internacional se detecta la falta una normativa regulatoria que, en países en vías de desarrollo no se aplican y peor aún se cumplan las disposiciones emanadas



por los entes reguladores del medio ambiente del gobierno y los *stakeholders*. La movilización en el mundo ha tomado relevancia en la transportación, cuya herramienta son los vehículos de transporte que, tienen como soporte de movimiento a los neumáticos fuera de uso, producto del desarrollo de las sociedades modernas. El uso de los neumáticos en toda la transportación de vehículos de carga, de pasajeros, de minería, maquinaria agrícola y, a nivel general en la producción después de un tiempo tiene que realizarse un recambio para su funcionamiento.

En la reseña anterior de la producción mundial de neumáticos en el año 2017, señalan en 1.300 millones de unidades, de los cuales una parte se instala en los vehículos nuevos y otra parte al recambio de los mismos por desgaste. Los neumáticos fuera de uso son considerados residuos no peligrosos, pero poseen una alta contención calorífica y no es biodegradable, lo que alude a tener una norma a consecuencia de las características particulares del neumático. En el momento de eliminar neumáticos fuera de uso hay contaminación ambiental por motivos de eliminación no adecuada y su producción en grandes volúmenes, en la fabricación de neumáticos la combinación de caucho, acero y textiles dan una fuerte resistencia indestructible con el recurrir del tiempo, el lanzamiento de los NFU (neumáticos fuera de uso) a los vertederos no tiene resultados positivos ni como materia prima ni como energía.

Es difícil la compactación de los neumáticos fuera de uso en los vertederos por su forma y tamaño, además, son nidos de roedores e insectos y hay un cumulo de gases que son expulsados al medio abiótico en aire (Botasso, 2018). En Estados Unidos hay desechos de neumáticos fuera de uso de 300 millones anuales según el reporte de Rubber Manufacturers Association 2016 (Tires, 2001), Europa genera 3 millones de toneladas por año de NFU, los datos dan cuenta de SIGNUS (sistema integrado de gestión) y, TNU (tratamiento de neumáticos usados programas españoles de gestión de NFU) donde se señala que, en España hay residuos de NFU de 300.000 toneladas por año (RECICLANIP, 2014). En Brasil el programa RECICLANIP informa de 270.000 toneladas por año son desechadas (Cámara del neumático, 2017). En Argentina se desechan unas 135.000 toneladas por año datos tomados de la cámara de la industria del neumático.

Además, en el mundo se observa alianzas para la gestión de los NFU de los cuales los más principales son: sistema fundamentado en el mercado libre, sistema de recaudación de impuestos y, sistema con base en la responsabilidad del productor (responsabilidad social empresarial). De los tres sistemas enunciados la responsabilidad es del Estado, del fabricante o productor y, el mercado libre, siendo, los principales actores del sistema social, político, económico y, ambiental:

### Productores

Son las personas fabricantes o comerciantes de neumáticos, que ingresan a un país con su producto o neumáticos fuera de uso que se generan al final de la vida útil.

### Gestores

Son personas jurídicas o naturales dedicados a los trabajos operativos con los neumáticos fuera de uso y tienen una licencia legal para realizar su trabajo.

### Administración pública

Que conforman los GAD`S (gobiernos autónomos descentralizados), es decir, los municipios que tienen asignación de presupuestos mínimos y son los encargados de regularizar, autorizar, organizar y se involucra en las operaciones de los NFU.

### Consumidores o usuarios finales

Son quienes utilizan los neumáticos hasta cuando finalizan su vida útil estipulada en el etiquetado. Cada país debe regular la participación de los productores, distribuidores o comercializadores, consumidores, el estado y, el *KnowHow* de las universidades.

### 3.3. NFU en el Ecuador

En las últimas décadas se ha incrementado el parque automotor, por tanto, los NFU, la mayoría de estos se desechan en sitios sin tratamiento técnico a cielo abierto o a la intemperie lo que provoca contaminación lenta, dado que, el neumático para su degradación necesita que haya transcurrido 600 millones de años y, como está a cielo abierto se anidan animales, insectos y, otros animales dañinos como consecuencia que, desatan la contaminación ambiental.

En el Ecuador se practica la eliminación de los NFU, la mayor parte en la incineración de empresas cementeras y en empresas productoras de electricidad termoeléctricas, la quema de los neumáticos no es la forma apropiada de eliminación porque genera más contaminantes al medio ambiente y, hay contaminación con respecto al aire como, consecuencia se originan enfermedades respiratorias que inciden en la comunidad que este cercana a los lugares de incineración.

En Ecuador se generan alrededor de 3 millones de neumáticos fuera de uso cada año, esto equivale a 60000 toneladas de residuo. De éstas, 17 500 toneladas se destinan a proceso de reencauche, especialmente para camiones, pero la gran mayoría es incinerada o depositada en basureros al aire libre, suponiendo una amenaza contra el medio ambiente (Chiluisa, 2015).

Entre el 2014 y 2015 se han recuperado más de 1.500.000 unidades de neumáticos fuera de uso a nivel nacional a través de la aplicación de la política pública emitida por el Ministerio del Ambiente por medio de Acuerdos Ministeriales (AM) que apuntan a fomentar la reducción, reutilización, reciclaje y otras formas de valoración de los neumáticos. (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2017). Varias empresas que trabajan en el reciclaje de neumáticos se denominan gestores ambientales, buscan crecer en el mercado y, en el 2015 la meta de recuperación de NFU planteada era del 30% de las importaciones, es decir, 942.976 llantas. El 2014 con la meta fijada fue recuperar el 20% y se superó en cumplimiento con un 5% adicional (Ochoa, 2016).

La constitución del Ecuador estipula el problema macro ambiental y, menciona en su artículo 15 lo siguiente: “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el

uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua” (Asamblea Constituyente, 2008).

Posteriormente, legalizada la Ley de Gestión Ambiental en el año 2004, se promulga que el organismo regulador en materia de medio ambiente, en el Ecuador, es el Ministerio del Ambiente quién trabajará en: “establecer los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia” (Congreso Nacional, 2004).

De esta forma, las normativas que rigen en el Ecuador son emitidas por el Ministerio del Ambiente (MAE) expresadas en el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) y, del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) quien tomo en cuenta la norma internacional ISO 14001:2015 y, luego la publicó como normativa nacional bajo la nomenclatura NTE-INEN- ISO 1401:2016, marco legal que abarca la normativa ecuatoriana en el campo de la protección del medio ambiente y la utilización de los recursos naturales.

Los ecosistemas se ven afectados por la contaminación medio ambiental (aire) y, la disposición final de los NFU a cielo abierto y la quema de los mismos provocan contaminación, por tanto, es un problema de relevancia para todo el Ecuador y sus organismos de control. El Ministerio de Ambiente de Ecuador toma la iniciativa de crear un plan que lleva como nombre “Plan de Gestión Integral de los Neumáticos Usados” que tiene como finalidad minimizar lo más posible la contaminación generada por este tipo de desecho, mediante el tratamiento correcto una vez que ya estos neumáticos cumplan con su vida útil.

El MAE plantea metas graduales de recolección, partiendo el primer año con un mínimo del 20% del total del tipo de neumáticos puestos en el mercado y con un incremento anual de un 10% hasta alcanzar un desarrollo total del plan, como mínimo de un 85% de los neumáticos ingresados en el mercado. Asimismo, la recolección para la provincia de Galápagos es del 100% de los neumáticos puestos en el mercado (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

### 3.4. Las Fuerzas Armadas del Ecuador y la gestión de NFU

En primer lugar, destacamos de que se trata la administración militar y es la administración que, cuida la seguridad interior y exterior del estado, la administración y el poder administrativo son civiles que garantizan los intereses públicos y, la administración militar solo asegura y satisface los intereses generales de la sociedad. La administración militar es compañera de la administración civil, pero la militar tiene talento humano, espacios, maquinaria de guerra y, recursos económicos asignados por la civil, entonces, la civil tiene supremacía sobre la militar. En tiempos de la antigüedad el rey fue el caudillo militar y, sus subordinados los guerreros.

El estado designa un grupo de la administración militar para, el custodio de la población civil, además, la militar tiene un espacio de territorio y luego un espacio orgánico, el estado, rey o cónsules en algunos sitios tenían juntos a la administración civil y militar y, en otros no los tenía cabe mencionar que, en Roma dentro de las murallas predominaba las leyes y fuera de ellas la ley era del más fuerte. En los sitios metropolitanos se encuentra la administración militar fortificada y victoriosa la cual guarda el orden público. La administración militar trata de tener su propia autonomía, excepto de la financiera, en el campo jurídico por lo que, tiene industrias propias, centros académicos, aeropuertos militares, obras viales, transporte y, fondos de pensiones que, no dependen de los ministerios públicos.

#### Las Fuerzas Armadas del Ecuador

Según Escalera (2007), las Fuerzas Armadas, parte integrante y fundamental del estado, son actores principales de la actividad humana en el ámbito medioambiental, tanto por sus acciones (presencia humana, consumo energético, emisiones y residuos), cuanto porque el Ministerio de Defensa viene administrando un gran patrimonio inmobiliario formado a través de los siglos. No es secreto para nadie que las Fuerzas Armadas del Ecuador, debido a su gran tamaño, genera un alto nivel de contaminación mediante ruido, desechos sólidos o emanación de tóxicos, y esta es la razón por la que

se desea aplicar una acción que ofrezca resultados favorables en cuanto a la situación que se está presentando actualmente. En la actualidad las FFAA no cuentan con una cultura de reciclaje enfocada a los desechos sólidos, específicamente a los neumáticos usados, por lo que se ha tenido un acumulamiento de los mismos a gran escala porque no existe un procedimiento para la eliminación de estos desechos.

Las Fuerzas Armadas del Ecuador cuentan con un contingente de talento humano activo de 167.910 efectivos y, en las reservas de 185.000. Según la constitución de la república del Ecuador manifiesta, según el Artículo 158, “Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son instituciones de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos”.

La institución armada en el día a día se fundamenta en la defensa y cuidado de la soberanía e integridad del territorio nacional, además, de la protección interna en procura del orden público que, salvaguarden los intereses del Estado, sus miembros tienen una formación en valores éticos, sociales dentro de la democracia y respeto a los derechos humanos con dignidad sin discriminación bajo el orden jurídico.

*Fuerza Terrestre:* Se lo conoce como ejército ecuatoriano tiene talento humano en servicio activo de 137.400 y, 185.000 reservistas, el servicio cívico militar para, el ciudadano ya no es obligatorio desde el año 2008 del conglomerado de ciudadanos que ingresan al servicio, sea asignan el 85% a la rama de la Fuerza Terrestre. Su formación profesional militar cuenta una escuela superior de oficiales y, dos escuelas de tropa.

*Fuerza Naval:* Como organización se encarga del cuidado de las costas y, mar territorial, también, realiza control contra el narcotráfico, administración de los puertos y, ayuda a la navegación marítima y comercial en cuanto a navegación. La fuerza naval, custodia 850 kilómetros de costa que está ubicada en el océano pacífico y, también las islas Galápagos que están a 1000 kilómetros al occidente de su costa continental. El número de talento humano activo es de 21.300 de los cuales 6000 son infantes de marina cuenta, con repartos o unidades en las costas y tiene submarinos, aeronaves y flotas auxiliares.

*Fuerza Aérea:* Se encarga se la custodia del espacio aéreo del Ecuador, cuenta, con 9210 miembros activos que están formados por los 2 géneros y maniobran 285 naves aéreas de las cuales 52 son de combate, 54 de transporte pesado (logística), 71

son naves de entrenamiento, 15 naves de alta velocidad, 6 de reconocimiento, 2 de transporte presidencial y, 85 helicópteros que, apoyan a la comunidad.

En el caso particular de la Fuerza Aérea, los procesos para el reciclaje de los neumáticos aéreos y terrestres que terminaron su vida útil, no han sido enfocados y materializados como una política Institucional, a lo largo de la historia de la creación y funcionamiento de los Grupos y Escuadrones Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, desde el año de 1920 que fue cuando se creó la Institución.

### **3.5. Síntesis del capítulo tres**

Es importante destacar que en todas partes del mundo existe un alto interés por realizar un tratamiento efectivo de los neumáticos fuera de uso NFU, con la finalidad de aportar al cuidado del medio ambiente. Así, en el sitio de estudio, en este caso la Fuerza Aérea Ecuatoriana FAE también existe el interés sobre este aspecto, sin embargo, la organización de tipo vertical y la frecuente rotación de personal militar hacen que esta gestión no sea la adecuada, por ende, Góngora (2008) considera que, la cultura en las organizaciones es el motor del cambio y es un aspecto que impulsa el logro de objetivos, sin embargo, generar una cultura de cuidado ambiental requiere de tiempo y espacio.

## Capítulo 4

### 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Diagnóstico gri: dimensión ambiental GRI

En el contexto de los Estándares GRI, la dimensión ambiental de la sostenibilidad guarda relación con los impactos de las organizaciones en los sistemas naturales vivos e inertes, incluidos la tierra, el aire, el agua y los ecosistemas.

##### 4.1.1. Enfoque de Gestión - Referencia GRI 103

Al aplicar la observación y consulta a los entes responsables de la gestión de NFU en las Fuerza Aérea Ecuatoriana, se determina que el manejo, administración y tratamiento de los neumáticos fuera de uso es informal, ya que, se almacenan en bodegas a la intemperie y sin ninguna medida de seguridad y control, para evitar consecuencias nefastas en las unidades militares. Sin embargo, se despachan los NFU a las empresas recicladores externas totalmente gratuita, de manera no frecuente, cada vez que existe la predisposición y orden del jefe militar de la Fuerza Aérea. Por otra parte, la adquisición de neumáticos nuevos para aviones y vehículos de transporte terrestre se lo hace formalmente siguiendo los procesos de compras públicas establecidos dentro de las políticas del Ministerio de Finanzas del Ecuador y, su almacenaje y control si es formal a través de registro Kardex y se almacenan bajo cielo cubierto, por el hecho de ser neumáticos nuevos.

En consecuencia, se puede afirmar que, la Fuerza Aérea Ecuatoriana, produce gran impacto al contaminar el medio ambiente, manteniendo inventarios de NFU a cielo abierto que, afecta a la salud de los miembros que se residen y laboran en las unidades militares, así como también, provoca daños a la comunidad aledaña y, de una u otra forma puede generar enfermedades por el asentamiento de insectos y larvas en el agua empozada en los NFU y el contacto directo con los rayos solares emitidos en el



ambiente. Lamentablemente, la FAE no mantiene ningún informe, ni estadísticas sobre los materiales no renovables y, tampoco acerca de materiales renovables utilizados en la gestión. Aspecto, que determina que los NFU no se encuentran contemplados dentro de ninguna clasificación, ya que, son desechados a una bodega sin resguardo alguno, ni controles de seguridad para contaminación ambiental.

La Fuerza Aérea del Ecuador al ser una entidad militar pública al servicio del gobierno y el estado no genera productos de envasado, al referirse a los NFU, estos se despachan sin ningún código, registro y empaque o envasado, se los carga al camión de la empresa recicladora y se despacha. La reutilización de estos productos lo hacen las empresas externas como insumos, materia prima o reencauchado. Por tanto, existe carencia de estándares en el aspecto del GRI 301 que, aborda el tema de los materiales, lo que implica una debilidad de la entidad militar para elaborar aplicar acciones concretas medibles que reflejen su aporte a reducir el impacto ambiental. Por su parte, la FAE, no utiliza insumos reciclados para la generación de productos en sus operaciones, salvo el uso de papel para la generación de documentos administrativos y disposiciones. Empero, no existen estadísticas del uso de estos insumos, ni tampoco del porcentaje de entrega de NFU a las empresas que los reciclan, puesto que, internamente representan un simple desperdicio o desecho.

#### **4.1.2. Evaluación de contenidos generales del GRI 300 en la FAE**

Del análisis de cada uno de los componentes de la norma GRI 300 que, compete al medio ambiente y, en la que se acoge el reciclaje objeto de esta investigación, por tanto, se presenta el Cuadro No. 4.1. con los grados de evaluación referente a la disponibilidad de información, que tienen la FAE acerca de cada contenido de la norma. En esta escala se tiene 1 = No posee información, 2 = Posee algo de información, 3 = Cuenta con la información requerida.

En tal razón, se determina que, en un 46,88% la FAE dispone de información relacionada con la norma GRI 300 sobre la dimensión de medio ambiente, es decir, la FAE cuenta con algo de información para elaborar informes de GRI y mejorar su gestión de cuidado del ambiente. La norma donde mayor información posee la entidad militar

es en afluente y residuos. Sin embargo, como ya se identificó previamente el tratamiento y gestión de NFU no posee la información formal para una evaluación directa de la gestión.

Cuadro No. 4- 1: Evaluación GRI 300 – Medio ambiente

Norma	Contenido	Estándar	1	2	3
GRI 301: Materiales	301-1	Materiales utilizados por peso o volumen	X		
	301-2	Insumos reciclados	X		
	301-3	Productos reutilizados y materiales de envasado	X		
GRI 302: Energía	302-1	Consumo energético dentro de la organización			X
	302-2	Consumo energético fuera de la organización		X	
	302-3	Intensidad energética		X	
	302-4	Reducción del consumo energético		X	
	302-5	Reducción de los requerimientos energéticos de productos y servicios		X	
GRI 303: Agua y efluentes	303-1	Interacción con el agua como recurso compartido		X	
	303-2	Gestión de los impactos relacionados con los vertidos de agua	X		
	303-3	Extracción de agua	X		
	303-4	Vertidos de agua	X		
	303-5	Consumo de agua			X
GRI 304: Biodiversidad	304-1	Centros de operaciones en propiedad, arrendados o gestionados ubicados dentro de o junto a áreas protegidas o zonas de gran valor para la biodiversidad fuera de áreas protegidas			X
	304-2	Impactos significativos de las actividades, los productos y los servicios en la biodiversidad		X	
	304-3	Hábitats protegidos o restaurados		X	
	304-4	Especies que aparecen en la Lista Roja de la UICN y en listados nacionales de conservación cuyos hábitats se encuentren en áreas afectadas por las operaciones	X		
GRI 305: Emisiones	305-1	Emisiones directas de GEI		X	
	305-2	Emisiones indirectas de GEI al generar energía		X	
	305-3	Otras emisiones indirectas de GEI		X	
	305-4	Intensidad de las emisiones de GEI		X	
	305-5	Reducción de las emisiones de GEI		X	
	305-6	Emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)		X	
	305-7	Óxidos de nitrógeno (NOX), óxidos de azufre (SOX) y otras emisiones significativas al aire		X	
GRI 306: Efluentes y residuos	306-1	Vertido de aguas en función de su calidad y destino			X
	306-2	Residuos por tipo y método de eliminación			X

	306-3	Derrames significativos			X
	306-4	Transporte de residuos peligrosos			X
	306-5	Cuerpos de agua afectados por vertidos de agua y/o escorrentías			X
GRI 307: Cumplimiento ambiental	307-1	Incumplimiento de la legislación y normativa ambiental		X	
GRI 308: Evaluación ambiental y proveedores	308-1	Nuevos proveedores que han pasado filtros de selección de acuerdo con los criterios ambientales			X
	308-2	Impactos ambientales negativos en la cadena de suministro y medidas tomadas	X		
Total respuestas			8	15	9
Porcentaje			25,00%	46,88%	28,12%

Fuente: Elaborado por el autor de acuerdo observación GRI 300

## 4.2. Tratamiento de la encuesta

La encuesta propuesta del modelo de gestión de RS para los NFU de las FFAA del Ecuador se aplica a 409 funcionarios civiles y militares con un coeficiente de fiabilidad *Alfa de Cronbach* de 0,672 que implica una aceptación medianamente alta de validez del cuestionario planteado. Los resultados obtenidos por cada variable se describen a continuación.

### 4.2.1. Almacenamiento

El 67,7 % de las unidades militares encuestadas mencionan que en éstas si se producen NFU, el 30,3 % consideran que los NFU se almacenan en lugares secos y 29,8 % limpios, sin embargo, existe un representativo 21,0 % señalan que en sus unidades no se dispone de un lugar de almacenamiento para estos neumáticos. Además, para la limpieza de los NFU el 46,0 % establecen que debe realizarse con detergente. Asimismo, se tiene que en su mayoría los NFU no tienen una codificación en el flanco según expresan el 67,5 % de los encuestados y, tampoco se empacan los NFU en fundas de color negro de acuerdo al 82,4 %. De la misma manera, no se almacenan clasificados de acuerdo a la inclusión de aros en los NFU. Finalmente, no se giran los neumáticos para evitar su exposición al sol, eso enuncian el 71,6 % de los funcionarios.

Cuadro No. 4- 2: ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	277	67,7	67,7	67,7
no	132	32,3	32,3	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

En consecuencia, como se observan desde el Cuadro No. 4-2 al Cuadro No. 4-8, las unidades militares de las FFA no cuentan con un proceso de cuidado y tratamiento de almacenaje de los NFU que producen, por ende, se genera mayor contaminación y desperdicio del neumático producido.

Cuadro No. 4- 3: En el caso de almacenar los neumáticos fuera de uso, cuáles de las siguientes características cumple el sitio utilizado para el almacenaje:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Fresco	77	18,8	18,8	18,8
Limpio	122	29,8	29,8	48,7
Seco	124	30,3	30,3	79,0
Ninguno	86	21,0	21,0	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 4: En el caso en que deba limpiar los neumáticos fuera de uso, cuál de los siguientes elementos utilizaría para limpiarlos:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Jabón suave	45	11,0	11,0	11,0
Detergente	188	46,0	46,0	57,0
Secado del aire	101	24,7	24,7	81,7
Otros	75	18,3	18,3	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 5: ¿Hay marcaje de ubicación en el flanco del neumático fuera de uso?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	133	32,5	32,5	32,5
no	276	67,5	67,5	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 6: ¿Envuelve el neumático fuera de uso en una funda de color oscura?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	72	17,6	17,6	17,6
no	337	82,4	82,4	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 7: ¿Almacena los neumáticos fuera de uso con o sin aro con diferente exposición?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	144	35,2	35,2	35,2
no	265	64,8	64,8	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 8: ¿Gira los neumáticos fuera de uso en forma periódica para evitar que haya SECADO?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	116	28,4	28,4	28,4
no	293	71,6	71,6	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.2. Clasificación

Los NFU superan la vida útil normada para cada tipo según el 74,1 % y, cuanto los NFU NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, en su mayoría estos se entregan al GESTOR como lo expresa el 51,3 %. Esto implica que, no existe una norma específica establecida en las FFAA para clasificar los NFU, tal como, se describe en el Cuadro No. 4-9 y Cuadro No. 4-10.

Cuadro No. 4- 9: ¿Los neumáticos fuera de uso superaron la vida útil?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	303	74,1	74,1	74,1
	No	106	25,9	25,9	99,8
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 10: ¿Si los neumáticos fuera de uso NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, estos se entregan al GESTOR?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	199	48,7	48,7	48,7
	No	210	51,3	51,3	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.3. Disposición final

Los resultados de la encuesta reflejan que los NFU en su mayoría, se destinan al gestor y se envía al vertedero y un considerable 32,0 % se consignan para el reciclaje. Con respecto a la válvula de los NFU se manifiesta en un 73,1 % no se reciclan, es decir, se desecha. En razón que, no existe una política definida sobre el tratamiento de NFU en las FFAA, se presentan varias formas de eliminación de los mismos, como enviar a un

centro de acopio de basura de los municipios, se deja en basureros de la ciudad, se los vende al gestor del caucho y a recicladoras y, también se reutiliza para otros servicios.

De acuerdo con el criterio de los encuestados, un 24,2 % los NFU generados en las FFAA deberían remitirse al gestor. Así se detalla en los Cuadros No. 4-11 al Cuadro No. 4-16. Por tanto, se determina que no existe un aprovechamiento de los NFU para reducir la contaminación ambiental y proteger a este, aún menos, participar como un ente que sea gestor de este tipo de desechos.

Cuadro No. 4- 11: Los NFU en su disposición final, la Institución los usa para:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Reciclar	131	32,0	32,0	32,0
Venta	31	7,6	7,6	39,6
Envía al vertedero	107	26,2	26,2	65,8
Entrega al gestor	140	34,2	34,2	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 12: ¿La válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	110	26,9	26,9	26,9
No	299	73,1	73,1	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 13: ¿De qué forma elimina los neumáticos fuera de uso?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Centro de acopio de basura de los municipios	84	20,5	20,5	20,5
En basureros de la ciudad	80	19,6	19,6	40,1
Vende al gestor del caucho	80	19,6	19,6	59,7
Vende a las recicladoras	88	21,5	21,5	81,2
Reutiliza para otros servicios	77	18,8	18,8	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 14: ¿Con el conocimiento de métodos de reciclaje de neumáticos fuera de uso, ¿cuál es el método de reciclaje más aconsejable para obtener mejor utilidad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Tratar el NFU para obtener polvo de neumático	46	11,2	11,2	11,2
Fabricar artesanías	83	20,3	20,3	31,5
Reencauchado y repuestos en las vulcanizadoras	94	23,0	23,0	54,5
Como combustible para las fábricas cementeras	14	3,4	3,4	57,9
Para subproductos del caucho	73	17,8	17,8	75,8
Entregar los NFU a un gestor	99	24,2	24,2	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Cuadro No. 4- 15: ¿La TAPA de la válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	130	31,8	31,8	31,8
No	279	68,2	68,2	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor



Cuadro No. 4- 16: ¿De su criterio sobre la quema o incineración de neumáticos fuera de uso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Su eliminación más fácil	23	5,6	5,6	5,6
	Produce contaminación ambiental	358	87,5	87,5	93,2
	No conozco el tema	28	6,8	6,8	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.4. Gestión

Al referirnos a la variable de gestión de NFU en las FFAA se describe que los neumáticos estos se almacenan de diversas formas, así, en bodega y al aire libre de intemperie en un 47, 2 % y 35,5 % respectivamente, un alto 83,6 % de los encuestados no tienen conocimiento sobre algún tipo de gestión de NFU en las FFAA, en tanto, el 87,0 % consideran que, es necesario la legalización de la gestión a través de las normas del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Así también, el 84,1 % de los funcionarios desconocen la existencia de lineamientos de gestión de RS y NFU en las FFAA y, el 79,5 % no aplican alguna norma formal al respecto y se desconoce en el 94,9 % sobre las cantidades de NFU que existen y se generan en las unidades militares. Finalmente, el 94,9 % no ha recibido ningún tipo de capacitación acerca de temas ambientales y gestión de NFU. Estos resultados se exponen en los Cuadros No. 4-17 al Cuadro No. 4 – 23.

Cuadro No. 4- 17: Usted almacena los neumáticos fuera de uso:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Al aire libre con cubierta sin tratamiento técnico	71	17,4	17,4	17,4
	Al aire libre sin cubierta o a la intemperie	145	35,5	35,5	52,8
	En bodega	193	47,2	47,2	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 18: ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	67	16,4	16,4	16,4
	No	342	83,6	83,6	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 19: ¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	356	87,0	87,0	87,0
	No	53	13,0	13,0	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 20: ¿Conoce usted si dentro de la planificación institucional existe algún modelo de gestión de Responsabilidad Social Organizacional RSO en el reciclaje de NFU acorde a la normativa ambiental vigente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	65	15,9	15,9	15,9
	No	344	84,1	84,1	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 21: ¿Aplica algún método de Gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	84	20,5	20,5	20,5
	No	325	79,5	79,5	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 22: ¿Conoce usted el volumen total de neumáticos fuera de uso que existen en las unidades militares actualmente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	21	5,1	5,1	5,1
	No	388	94,9	94,9	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 23: ¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	36	8,8	8,8	8,8
	No	373	91,2	91,2	100,0
	3,00	2	,5	,5	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.5. Medio ambiente

Existe un alto desconocimiento acerca de las normativas vigentes de disposiciones medio ambientales en las FFAA que, representan un 86,3 % de los encuestados. Un 74,8 % no conocen sobre algún sistema de gestión que posean las FFAA para reducir la contaminación ambiental, empero, el conocimiento de la Constitución de la República por parte de los funcionarios se refleja en el 68,9 %. En consecuencia, el 84,6% de la muestra señala que, es importante la aplicación de normativas ambientales en las FFAA, tomando en cuenta que el 78,7 % manifiesta que los NFU son altamente contaminantes y, el 45,7 % conoce con alguna certeza que consecuencias provoca al ambiente y al ser humano la presencia de NFU expuestas al aire libre. Lo expresado se observa en el Cuadro No. 4-24 al Cuadro No. 4-29.

Por lo expuesto, se determina que no existen normativas impuestas o exigidas, del cuidado del medio ambiente en las unidades de las FFAA y, el desconocimiento y

falta de capacitación de éstas, hacen que el medio ambiente sea descuidado sin intención alguna por actores internos y externos a las FFAA.

Cuadro No. 4- 24: ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	56	13,7	13,7	13,7
	No	353	86,3	86,3	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 25: ¿Conoce usted si las Fuerzas Armadas del Ecuador tienen algún sistema de gestión que evite la contaminación ambiental?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	103	25,2	25,2	25,2
	No	306	74,8	74,8	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 26: Del listado, indique cuales son las normativas que conoce

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Ley de gestión ambiental convenios internacionales	32	7,8	7,8	7,8
Constitución de la Republica del Ecuador	282	68,9	68,9	76,8
TULMAS (Texto Unificado de la Legislación Ambiental)	3	,7	,7	77,5
Normas ISO 14001 (Medio ambientales)	70	17,1	17,1	94,6
Cumplimiento de las regulaciones de la normativa ambiental por parte de las FAE	10	2,4	2,4	97,1
Cumplimiento obligatorio de las ordenanzas Municipales y de los GAD`S (Gobierno Autónomos Descentralizados)	10	2,4	2,4	99,5
Cumplimiento obligatorio de las ordenanzas Costeras	2	,5	,5	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 27: ¿Considera que es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en una Unidad Militar?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	346	84,6	84,6	84,6
No	63	15,4	15,4	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 28: ¿Usted dictamina que el medio ambiente se contamina al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie en la Unidad Militar?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	322	78,7	78,7	78,7
	No	87	21,3	21,3	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 29: ¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En su totalidad	36	8,8	8,8	8,8
	Con alguna certeza	187	45,7	45,7	54,5
	Nada	186	45,4	45,4	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.6. Organización

Dentro de la dimensión organización se observa que, la mayoría del personal responsable del tratamiento de los NFU son militares en el rango de soldados, cabos y sargentos, es decir un personal totalmente operativo, por tanto, la gestión de los NFU es informal. Del mismo modo, se tiene que las áreas en las que se gestionan los NFU son de mantenimiento, en la que se halla el 46% de la muestra encuestada. Lo expresado se detalla en Cuadro No. 4- 30 y Cuadro No. 4-31.

Cuadro No. 4- 30: Indique el escuadrón en el que se encuentre laborando:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Mantenimiento	188	46,0	46,0	46,0
Armamento	35	8,6	8,6	54,5
Abastecimientos	65	15,9	15,9	70,4
Otro	121	29,6	29,6	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 31: Indique su función (grado militar) en la organización:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Soldado	82	20,0	20,0	20,0
Cabo segundo	87	21,3	21,3	41,3
Cabo primero	54	13,2	13,2	54,5
Sargento segundo	50	12,2	12,2	66,7
Sargento primero	41	10,0	10,0	76,8
Suboficial segundo	16	3,9	3,9	80,7
Suboficial primero	10	2,4	2,4	83,1
Subteniente	11	2,7	2,7	85,8
Teniente	23	5,6	5,6	91,4
Capitán	18	4,4	4,4	95,8
Mayor	17	4,2	4,2	100,0
Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.7. Reciclaje

Al analizar a través del cuestionario, lo relevante sobre el reciclaje en las unidades militares de las FFAA se tiene que, los encuestados consideran un nivel de aplicación algo básico en los siguientes aspectos: reciclaje de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar, factibilidad del reciclaje de neumáticos fuera de uso en la

unidad militar, conocimiento sobre algún tipo de reciclaje de NFU, conocimiento de los beneficios que puede obtenerse mediante la gestión de reciclaje de NFU.

Asimismo, un 59,9 % de la muestra estiman que es indispensable el desarrollo de un modelo de gestión eco amigable para los NFU dentro de las unidades militares de las FFAA del Ecuador, tal como, expone el Cuadro No. 4-32, modelo que, debe sustentarse procesos de capacitación, almacenamiento y reciclaje. En definitiva, existe predisposición del personal militar de las unidades para incurrir con eficiencia y eficacia en la implementación de un modelo de gestión de NFU.

Cuadro No. 4- 32: ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	245	59,9	59,9	59,9
	Regular	137	33,5	33,5	93,4
	Malo	27	6,6	6,6	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro No. 4- 33: ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión del reciclaje de neumáticos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NA	91	22,2	22,2	24,9
	Contaminación	22	5,4	5,4	30,3
	Capacitación / almacenamiento	155	37,9	37,9	68,2
	Reciclaje	130	31,8	31,8	100,0
	Total	409	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por el autor

### 4.3. Entrevistas aplicadas a empresas recicladoras de NFU

La presente entrevista tiene por objeto investigar cómo las empresas privadas proceden al tratamiento de los residuos especiales (neumáticos fuera de uso), con



preguntas en el sentido de normativa ambiental, gestión medio ambiental y, reciclaje, también, se realizó observación indirecta. La entrevista se realizó a 3 empresas ecuatorianas dedicadas al tratamiento de residuos con gestión medio ambiental y son PRONEUMACOSA, INCINEROX y, GADERE.

#### 4.3.1. Empresa PRONEUMACOSA

Nombre del entrevistado (a): Ing. Maribel Cayo  
Función en la empresa: Recicladora de neumáticos  
Empresa recicladora: PRONEUMACOSA  
Fecha: 22 de agosto del 2019

1. ¿Por qué nació la idea de crear una empresa recicladora del caucho, ¿Quiénes fueron los ideólogos o ideólogo para iniciar este negocio?

La idea es reciclar residuos porque causa un gran impacto ambiental negativo y provoca enfermedades, el ideólogo es el señor Francisco Palma.

2. ¿Cuál fue la profesión o habilidad puntual de los socios o personas que guiaron al inicio la empresa recicladora? ¿Qué conductas empresariales manejaron?

Emprendedor con responsabilidad social, hábil para los negocios, maneja conductas empresariales es flexible y, sabio.

3. ¿La empresa ha cumplido con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE? ¿Conoce usted normativas ambientales vigentes o de apoyo en el Ecuador?

Si cumple con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente de Ecuador MAE, en cuanto, a la declaración de los desechos especiales No. 098 acuerdo ministerial de gestión, reciclaje, transporte y, disposición final.

4. ¿Qué criterios aplican para clasificar los neumáticos fuera de uso?

Clasifican de acuerdo al tipo de neumáticos fuera de uso como, neumáticos pequeños, camionetas, camión, buses, motos y, bicicletas, no procesan neumáticos fuera de uso de maquinaria pesada.

5. ¿En cuanto al almacenamiento de los neumáticos fuera de uso que tratamiento técnico lo dan?

Almacena los neumáticos fuera de uso bajo techo durante tres días y, procede a la trituración mecánica (molienda).

6. ¿Cómo eliminan (disposición final) los neumáticos fuera de uso que, no tienen una segunda vida útil?

La trituración mecánica es la mejor disposición final ya que, contamina menos y, la quema de los neumáticos fuera de uso contamina y es costoso.

7. ¿Aplica algún modelo o método de gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso?

Si lo aplican almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje y, disposición final.

8. ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso?

El criterio abarca el sentido de responsabilidad social, más que todo.

9. ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión de responsabilidad organizacional en el reciclaje de neumáticos fuera de uso?

Los responsables del modelo o involucrados son directamente los importadores, gestores, asociaciones de transporte y, empresas públicas y privadas.

10. ¿Del conocimiento de los métodos de reciclaje de los neumáticos fuera de uso cual es el menos contaminante? ¿En su forma de pensar, cuál es su comentario acerca de la quema o incineración de los neumáticos fuera de uso?

La trituración mecánica, la quema de NFU es contaminante.

11. ¿El nivel de estudios profesionales de sus funcionarios, considera usted, que es importante para lograr resultados positivos en su empresa?

Si es muy importante los estudios profesionales al menos de pregrado para, conseguir resultados positivos.

12. ¿Considera usted que se contamina el aire al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie?

Si contaminan los NFU el aire, suelo, vectores (mosquitos, ratones y, caldo de cultivo de bacterias y, contaminación visual.

#### 4.3.2. Empresa GADERE

Nombre del entrevistado (a): Ing. Yesenia Chong Long

Función en la empresa: Residuos con gestión medio ambiental

Empres de residuos (Gestión ambiental): GADERE

Fecha: Quito 17 de junio del 2019

1. ¿Por qué nació la idea de crear una empresa de residuos con gestión medio ambiental, ¿Quiénes fueron los ideólogos o ideólogo para iniciar este negocio?

La idea nació de la junta directiva que son los propios dueños.

2. ¿Cuál fue la profesión o habilidad puntual de los socios o personas que guiaron al inicio la empresa de residuos con gestión medio ambiental? ¿Qué conductas empresariales manejaron?

Tienen formación profesional de pregrado, poseen conductas de comercialización, industrialización, valores, honestidad y, puntualidad.

3. ¿En cuanto al almacenamiento de los residuos que tratamiento técnico medio ambiental lo dan?

Aplican normativa ambiental, normas INEN de Ecuador No. 2266.

4. ¿Qué criterios medio ambientales aplican para clasificar los residuos?

Se clasifican los NFU de acuerdo a las normas 061 y, 333.

5. ¿Del conocimiento de los métodos de reciclaje de los residuos cual es el menos contaminante? ¿En su forma de pensar, cuál es su comentario acerca de la quema o incineración de los residuos?

La trituración mecánica de 5\*5 mm. co procesamiento, reciclaje artesanal, combustible para cementeras y, reencauche, en cuanto, a la quema o incineración de los NFU es ilegal.

6. ¿La empresa ha cumplido con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE? ¿Conoce usted normativas ambientales vigentes o de apoyo en el Ecuador?

Si cumple la normativa ambiental del Ministerio de Ambiente de Ecuador MAE, se conoce el código orgánico de ambiente acuerdo No. 061, 323, 026 y, 142 de desechos especiales, almacenamiento y, transporte.

7. ¿Considera usted que se contamina el aire, al exponer los residuos a cielo abierto o a la intemperie?

Si contaminan el aire peor aún si no están almacenados.

8. ¿El nivel de estudios profesionales de sus funcionarios, considera usted, que es importante para lograr resultados positivos en su empresa?

Es importante que los funcionarios tengan preparación de pregrado para, obtener resultados positivos.

9. ¿Tiene usted como empresa, competencia de otra u otras empresas recicladoras de residuos? ¿Qué aspecto le hace diferente a la competencia?

Si tenemos competencia.

10. ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional para el reciclaje eco amigable de los residuos?

Ayuda a disminuir la contaminación ambiental y establece un tratamiento adecuado sostenible.

11. ¿Aplica algún modelo o método de gestión para el reciclaje de residuos con gestión medio ambiental?

Si se aplica normativa de gestión emitida por el Ministerio del ambiente de Ecuador MAE.

12. ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión de responsabilidad organizacional en el reciclaje de residuos con gestión medio ambiental?

Debe funcionar con la aplicación de la normativa ambiental del ministerio del ambiente de Ecuador, en coordinación de los municipios o gobiernos autónomos descentralizados GADS, actores productivos y, gestores para lograr el éxito.

#### 4.3.3. Empresa INCINEROX

Nombre del entrevistado (a): Ing. Natalia Hermida

Función en la empresa: Gerente de gestión integral de residuos peligrosos y especiales

Empres de residuos (Gestión ambiental): INCINEROX

Fecha: 14 de mayo del 2019

1. ¿Por qué nació la idea de crear una empresa de residuos con gestión medio ambiental, ¿Quiénes fueron los ideólogos o ideólogo para iniciar este negocio?

La idea nació de un grupo de accionistas, con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental mediante el reciclaje, la incineración y, el reciclaje del metal.

2. ¿Cuál fue la profesión o habilidad puntual de los socios o personas que guiaron al inicio la empresa de residuos con gestión medio ambiental? ¿Qué conductas empresariales manejaron?

La profesión es de pregrado (ingeniero civil) y, posgrado (tema ambiental), las conductas empresariales que, manejan en la empresa son valores, liderazgo, puntualidad y, compromiso.

3. ¿En cuanto al almacenamiento de los residuos que tratamiento técnico medio ambiental lo dan?

Retiro de residuos, licencia ambiental, normativa de transporte y, trabaja con una matriz de compatibilidad.

4. ¿Qué criterios medio ambientales aplican para clasificar los residuos?

La clasificación se lo realiza según su composición química, impermeabilidad, plan de contingencia, matriz de compatibilidad, emisión (gases), tratamiento previo, en cuanto, a contaminación en aire, en agua y, en suelo.

5. ¿Del conocimiento de los métodos de reciclaje de los residuos cual es el menos contaminante? ¿En su forma de pensar, cuál es su comentario acerca de la quema o incineración de los residuos?

Clasificar los residuos, obtener la materia prima y, reutilizar (segunda vida útil) que, disminuyan la contaminación ambiental.

6. ¿La empresa ha cumplido con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE? ¿Conoce usted normativas ambientales vigentes o de apoyo en el Ecuador?

Si cumple con la normativa ambiental que dictamina el Ministerio del ambiente de Ecuador MAE desde hace 19 años, se conoce el COAT (código orgánico ambiental, código de residuos).

7. ¿Considera usted que se contamina el aire, al exponer los residuos a cielo abierto o a la intemperie?

Si no hay tratamiento técnico existe contaminación, si contamina el aire.

8. ¿El nivel de estudios profesionales de sus funcionarios, considera usted, que es importante para lograr resultados positivos en su empresa?

La organización ha crecido, es muy importante los estudios de pregrado de los funcionarios para, obtener resultados positivos.

9. ¿Tiene usted como empresa, competencia de otra u otras empresas recicladoras de residuos? ¿Qué aspecto le hace diferente a la competencia?

Si tiene competencia, la diferencia radica en la gestión de los residuos en un ciclo de 360 grados.

10. ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional para el reciclaje eco amigable de los residuos?

El criterio de gestión comienza, primero con la revalorización de los residuos, bajo parámetros ambientales de responsabilidad social ya que, existe 1'000.000 de toneladas de residuos cada mes y, evitar la contaminación con la aplicación de la responsabilidad social corporativa. Se deben utilizar los residuos como combustible de las empresas cementeras.

11. ¿Aplica algún modelo o método de gestión para el reciclaje de residuos con gestión medio ambiental?

Si se aplica un modelo de clasificación, tratamiento previo y, disposición final bajo el tema medio ambiental, ejemplo a la empresa entrega el gestor el chocolate caducado el cual se lo transforma en abono para los cultivos de la tierra.

12. ¿Cómo cree usted que debería funcionar el modelo de gestión de responsabilidad organizacional en el reciclaje de residuos con gestión medio ambiental?

Con capacitación externa, más aún con los colaboradores (frecuencia semanal), manejo ambiental y, la aplicación de una matriz de riesgos, mediante una inducción técnica de un programa.

#### 4.3.4. Tratamiento entrevistas

##### Normativa ambiental

En la Figura No. 4-1 se denota que, las 3 empresas entrevistadas responden con 12 respuestas que, si cumplen con la normativa ambiental, pero, denuncian que si hay contaminación en aire, al no existir un tratamiento previo técnico administrativo.

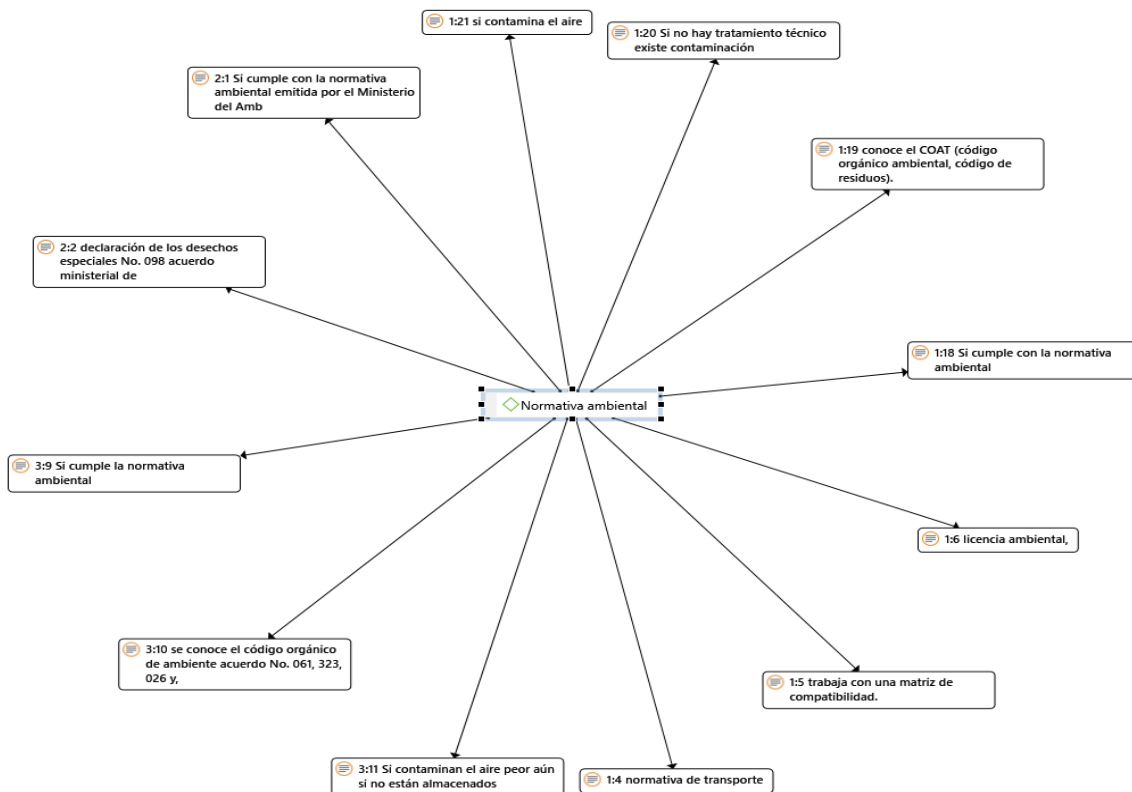


Figura No. 4- 1 Variable normativa ambiental

Fuente: Elaboración propia

##### Gestión medio ambiental

En la FiguraNo. 4-2, se muestra que, 43 respuestas manifiestan que se aplica una gestión medio ambiental de clasificación, almacenaje, disposición final, previo un tratamiento técnico de gestión ambiental.

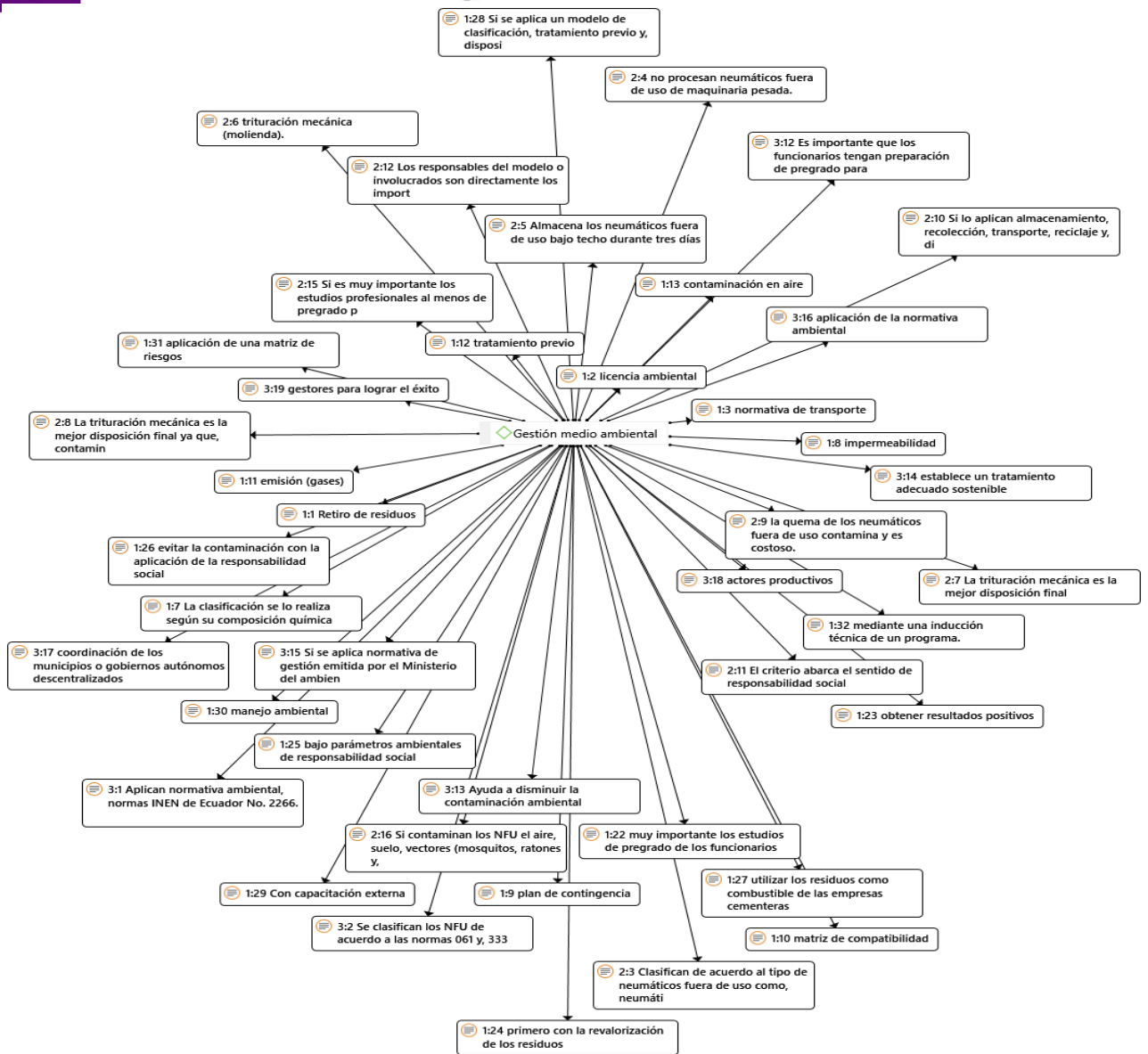


Figura No. 4- 2 Variable gestión medio ambiental

Fuente: Elaboración propia

## Reciclaje

La Figura No. 4-3 indica que, existen 12 respuestas que direccionan que la trituración mecánica es la mejor opción en el campo de reciclaje, luego el reencauche y, resume en general hay que darles una segunda vida útil a los neumáticos fuera de uso y la última alternativa es la quema de los neumáticos y tienen como consecuencia contaminación ambiental en aire.



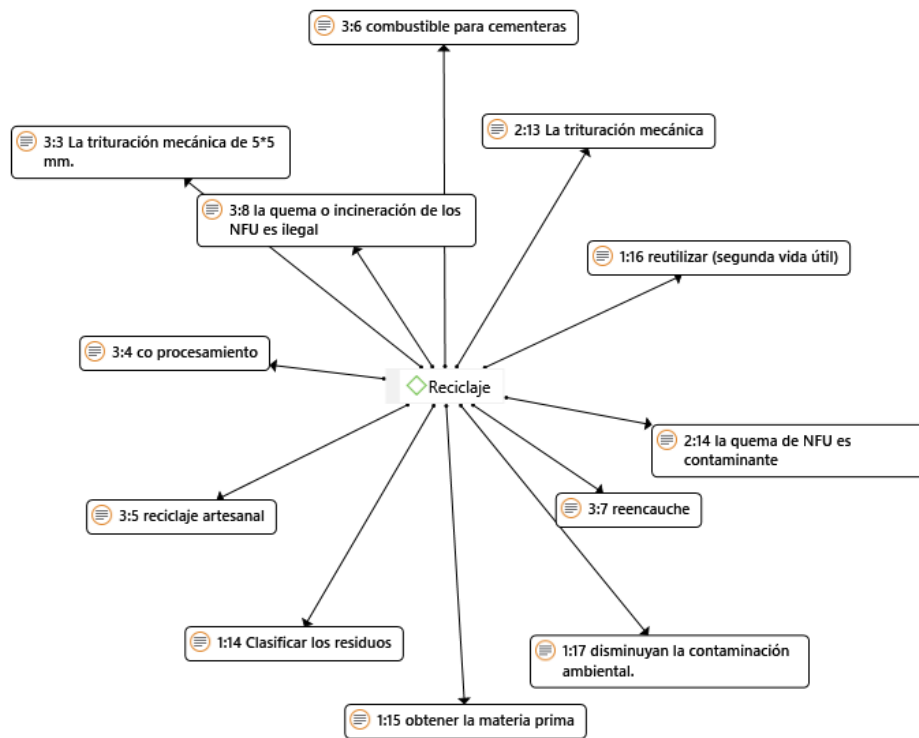


Figura No. 4- 3 Variable reciclaje

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Observación directa

##### 4.4.1. Gestión ambiental

Las organizaciones públicas no tienen un modelo de gestión para, el reciclaje de los neumáticos fuera de uso que, disminuyan la contaminación ambiental. No se ha dado una capacitación en cuanto a la gestión y, tratamiento previo de los neumáticos fuera de uso con el objetivo de no exponer los NFU a cielo abierto o a la intemperie que, provocan contaminación ambiental. El Ministerio del Ambiente de Ecuador MAE solo dictamina, ordena la ley, pero, no se cumple por parte de los involucrados. En la organización pública y a nivel general en Ecuador no existe una cultura de reciclaje.



#### **4.4.2. Normativa ambiental**

Las quemadas de los neumáticos fuera de uso contaminan el aire, las normativas ambientales en Ecuador solo están escritas y no se aplican. Los municipios por ley son los encargados de planificar y ejecutar un modelo de gestión en el reciclaje de neumáticos fuera de uso, con el inicio del acopio de los NFU, coordinación que no se cumple. Las organizaciones públicas no cumplen con la normativa ambiental y, no tienen una licencia ambiental.

#### **4.4.3. Reciclaje**

No hay factibilidad para, realizar reciclaje en las instituciones que generan neumáticos fuera de uso. Los neumáticos fuera de uso, las baterías y, la basura común si contaminan el aire. El reciclaje de neumáticos fuera de uso se incrementa porque, aumenta el parque automotor, los neumáticos se importan desde China en un 80% y el 20% cubre la producción nacional. Los derivados provenientes de los neumáticos fuera de uso, ocupan una segunda vida útil para actividades productivas, agrícolas y, de construcción. Existen pocas pruebas del uso de polvo neumáticos como mezcla del asfalto reológico para utilizar en pavimentos de carretera, claro ejemplo es un tramo de 500 metros en la vía Papallacta - Pifo que, fue un ahorro en costo y con mayor rendimiento.

#### **4.4.4. Desconocimiento**

Mediante la observación de forma subjetiva manifiestan que, la quema de neumáticos fuera de uso es muy importante porque se biodegradan mucho más rápido. Las empresas entrevistadas les interesa el pago económico por la recepción de neumáticos fuera de uso para, su disposición final. Las empresas privadas reciclan chocolate pasado por la no venta del mismo y le dan una segunda vida útil y, crean

abono para la tierra a cambio de un `pago económico. Reciclan aceite de vehículos y, obtienen un aceite de mejor calidad que se exporta a otros países.

#### 4.5. FODA de las FFAA en el contexto de los NFU

##### FORTALEZAS

- Las FFAA y la FAE son instituciones disciplinadas y con jerarquía vertical que facilita la adopción de decisiones y resiliencia al cambio.
- Se dispone de recursos logísticos adecuados para transportar los NFU hacia lugares de tratamiento y reciclaje de los mismos.
- Se genera un volumen anual considerable de NFU que puede convertirse en materia prima para la producción de nuevos productos reciclados o reutilizados.
- Existe predisposición del personal militar para implementar políticas de cuidado medio ambiental en las unidades de las FFAA.
- Las FFAA poseen información de actividades que requiere el reporte GRI, en un nivel medio.

##### OPORTUNIDADES

- Existen normativas mundiales y nacionales que facilitan e impulsan la gestión de NFU.
- Se presenta un crecimiento de las empresas recicladoras e industrias que utilizan los NFU para la producción de nuevos productos.
- Crecimiento del parque automotor, que implica, aumento de NFU.
- Buenas relaciones de las FFAA y de la FAE con la sociedad.
- Casos de éxito en la ejecución de planes integrales de gestión de NFU en países como Brasil, España, Argentina y EEUU, entre otros.
- Avance de la tecnología en el tratamiento de NFU.
- Facilidad de alianzas publico privadas entre las FFAA y empresas productoras de neumáticos y empresas recicladoras de NFU.

- El MAE actualmente tiene ingreso económico por recambio de neumáticos fuera de uso de un dólar por unidad lo que genera 3.500.000 de dólares anuales lo cual apoya a establecer tratamientos técnicos en la gestión y eliminación de los NFU.
- La FAE tiene capacidad para convertirse en un centro de acopio de la producción de NFU de las otras dos ramas de las FFAA, a saber, Fuerza Terrestre y Fuerza Naval.
- Las FFAA cuentan con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército que, es una institución pública y militar que, realiza obras de infraestructura y viales en el país, la misma que, puede utilizar el polvo de neumático en el asfalto reológico de menor costo y durabilidad.

#### DEBILIDADES

- Las Fuerzas Armadas del Ecuador y en particular la Fuerza Aérea Ecuatoriana FAE, no cuenta con procesos definidos de gestión de NFU.
- No existe una unidad administrativa de cuidado ambiental y responsabilidad social.
- La alta rotación del personal militar dificulta el seguimiento administrativo y estadístico de los NFU.
- No se ha desarrollado un plan de gestión de NFU.
- La capacidad de almacenamiento de NFU es limitada frente a la generación de NFU.
- El destino final de los NFU, producidos por las FFAA y la FAE, es diverso y, sin planificación.
- No se cuenta con personal calificado sobre el manejo de NFU.
- Nula cultura organizacional en procesos de reciclaje y tratamiento de NFU.
- Solo garantiza las condiciones mínimas de seguridad, de protección del medio ambiente, de defensa del consumidor y de propiedad industrial.
- No se registran auditorías de RS y de medio ambiente y, tampoco se elaboran reportes sobre este tema en GRI, ISO y otros informes de calidad internacional.
- Desconocimiento de normas y políticas de RS, reciclaje y cuidado ambiental por parte del personal militar encargado del manejo y cuidado de NFU.

## AMENAZAS

- Falta de apoyo financiero por parte del gobierno a la gestión de NFU en entidades militares.
- Situación económica y política del país que, afecta al crecimiento y sostenibilidad de empresas recicladoras nacionales.
- Limitada participación de la FFAA en la concesión de proyectos nacionales para la construcción de obra pública, en la que, se pueda utilizar residuos de los NFU.

### 4.6. Síntesis del capítulo cuatro

Este capítulo aborda la situación de la gestión de los neumáticos fuera de uso NFU, en el que se puede determinar la carencia de lugares adecuados para el almacenamiento en las unidades militares, la falta de capacitación y conocimiento de normas de Responsabilidad Social y Medio Ambiente por parte del personal responsable de la gestión de los NFU. Además, no existen normas y planes internos que se orienten a la gestión formal de los NFU que se alinien a normas externas como el Plan de Desarrollo todo una vida o el instructivo planteado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, más aún, existe un total desconocimiento de normas y estándares internacionales como el GRI o el mismo Plan Gira para la gestión de NFU. Lamentablemente, la gestión y tratamiento de NFU y de otros productos o insumos que pueden reutilizarse o reciclarse es casi nula, dado que, se los trata como simples desperdicios y desechos, por lo que, no se cuenta con estadísticas que permitan medir si las Fuerzas armadas contribuyen o no al cuidado ambiental.

## Capítulo 5

### 5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

#### 5.1. Análisis de correlaciones

En esta investigación se utiliza la correlación de *Pearson* que permiten conocer el estadístico entre variables continuas. En consecuencia, la correlación es directa cuando el coeficiente tiende al valor de uno positivo [+1], nula si tiende a cero [0], e inversa cuando tiende a uno negativo [-1]. De este modo, la correlación es positiva cuando el crecimiento de una variable hace que la otra variable también crezca. La correlación nula, implica que ambas variables son independientes y, la correlación inversa significa que cuando aumenta el valor de una variable, el valor de la otra disminuye. Mientras que, el coeficiente más se acerca a uno se tiene **correlación fuerte y perfecta** y, si el coeficiente se acerca a cero la correlación es débil siempre y cuando el nivel de significancia sea inferior a 0,05 (Santander y Ruiz, 2004). Es por esto que, se develan algunas correlaciones entre las variables planteadas en el modelo, pese a que, se tratan de correlaciones positivas directas y bajas, éstas existen, lo que implica que el modelo tiene variables relacionadas seleccionadas del Plan Gira y de la teoría de RS y dimensiones de medio ambiente.

##### 5.1.1. Almacenamiento

En primer lugar, se presenta una correlación baja y directa entre la variable de almacenamiento ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso? y las variables ¿Usted dictamina que el medio ambiente se contamina al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie en la Unidad Militar? y ¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso?, es decir, como se expone en el Cuadro No. 5-1, cuanto aumenta la producción de NFU, aumenta levemente la percepción de que la

contaminación crece con la exposición de NFU a la intemperie; de igual manera, cuanto aumenta la generación de NFU en la unidad militar, se incrementa levemente la necesidad de implementar un modelo de gestión de reciclaje.

En la misma línea, existe correlación leve directa entre la variable de almacenamiento en el caso de almacenar los neumáticos fuera de uso y, las variables ¿Hay marcaje de ubicación en el flanco del neumático fuera de uso?, por tanto, cuanto crece el almacenamiento de NFU en la unidad militar se produce un leve crecimiento del tipo de almacenaje del NFU, del marcaje y se incrementa el giro para evitar el secado del neumático, es decir, se cuida más el tratamiento de los NFU.

Cuadro No. 5- 1: Correlación de la variable Almacenamiento

	¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso?	
	Correlación Pearson	Significancia
¿Usted dictamina que el medio ambiente se contamina al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie en la Unidad Militar? MEDIO AMBIENTE	,140**	,005
¿Qué opina acerca del desarrollo de un modelo de gestión para el reciclaje eco amigable de los neumáticos fuera de uso? RECICLAJE	,215**	,000
	En el caso de almacenar los neumáticos fuera de uso, cuáles de las siguientes características cumple el sitio utilizado para el almacenaje:	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
¿Hay marcaje de ubicación en el flanco del neumático fuera de uso? ALMACENAMIENTO	,144**	,004
¿Almacena los neumáticos fuera de uso con o sin aro con diferente exposición? ALMACENAMIENTO	,111*	,025
¿Gira los neumáticos fuera de uso en forma periódica para evitar que haya SECADO? ALMACENAMIENTO	,124*	,012

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2. Clasificación

Prevalece la correlación baja y positiva entre la variable de clasificación ¿Si los neumáticos fuera de uso NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, estos se entregan al GESTOR? y las variables ¿La válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?, ¿La TAPA de la válvula del neumático fuera de uso se RECICLA?, ¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso?, ¿Conoce usted si las Fuerzas Armadas del

Ecuador tienen algún sistema de gestión que evite la contaminación ambiental? y, ¿Considera que es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en una Unidad Militar?. Entonces, si aumenta la percepción de que los NFU no se puede reutilizar se genera un crecimiento leve de la percepción de reciclar válvulas y tapas del NFU, así como también, crece en bajos niveles la necesidad de cumplimientos de normas ambientales en las FFAA y la implementación de un modelo de gestión de NFU, lo que, se expone en el Cuadro No. 5-2.

Cuadro No. 5- 2: Correlación de la variable Clasificación

	¿Si los neumáticos fuera de uso NO SON APTOS para REENCAUCHE o SUSTITUCION DE BANDAS DE RODADURA, estos se entregan al GESTOR?	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
¿La válvula del neumático fuera de uso se RECICLA? DISPOSICIÓN FINAL	,215**	,000
¿La TAPA de la válvula del neumático fuera de uso se RECICLA? DISPOSICIÓN FINAL	,197**	,000
¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso? GESTIÓN	,201**	,000
¿Conoce usted si las Fuerzas Armadas del Ecuador tienen algún sistema de gestión que evite la contaminación ambiental? MEDIO AMBIENTE	,119*	,016
¿Considera que es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en una Unidad Militar? MEDIO AMBIENTE	,104*	,036

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3. Disposición final

En el Cuadro No. 5-3 se describe que existe correlación positiva y leve entre la variable de disposición final ¿De su criterio sobre la quema o incineración de los neumáticos fuera de uso? y la variable grado que estaría dispuesto a colaborar con la protección medioambiental del país, gestionando y reciclando sus neumáticos, es decir, cuanto crece la percepción negativa de eliminar los NFU a través de la quema, crece levemente la percepción e intención de colaborar en la protección del medio ambiente.

Cuadro No. 5- 3: Correlación de la variable Disposición final

	¿De su criterio sobre la quema o incineración de los neumáticos fuera de uso?	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Indique en qué grado estaría dispuesto a colaborar con la protección medioambiental del país, gestionando y reciclando sus neumáticos. MEDIO AMBIENTE	,117*	,018

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.4. Gestión

De este lado, cuanto aumenta la variable de gestión ¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares? se genera un crecimiento leve de contar con una normativa legal, un modelo de gestión de cuidado ambiental y la motivación para participar en acciones de protección medio ambiental, así se detalla en el Cuadro No. 5-4.

Cuadro No. 5- 4: Correlación de la variable Gestión

	¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares?	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales? MEDIO AMBIENTE	,367**	,000
¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie? MEDIO AMBIENTE	,202**	,000
Indique en qué grado estaría dispuesto a colaborar con la protección medioambiental del país, gestionando y reciclando sus neumáticos. MEDIO AMBIENTE	,141**	,004

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.5. Medio ambiente

En el Cuadro No. 5-5 se describe que, cuanto aumenta la variable medio ambiental ¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie? se produce una leve disminución de la percepción que se tiene sobre el grado que se aplica el reciclaje de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar, el grado de factibilidad del reciclaje de



neumáticos fuera de uso en la unidad militar y el grado tiene conocimiento de algún tipo de reciclaje para neumáticos.

Cuadro No. 5- 5: Correlación de la variable Medio ambiente

	¿Conoce usted el nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos fuera de uso a cielo abierto o a la intemperie?	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar? RECICLAJE	-,175**	,000
¿Indique el grado de factibilidad del reciclaje de neumáticos fuera de uso en la unidad militar? RECICLAJE	-,139**	,005
¿Indique en qué grado tiene conocimiento de algún tipo de reciclaje para neumáticos? RECICLAJE	-,252**	,000

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.6. Organización

No se presenta ningún tipo de correlación entre las variables de la dimensión organización y otras variables del modelo de gestión propuesto.

### 5.1.7. Reciclaje

Finalmente, en este acápite de correlaciones se identifica que existe una relación directa y media entre la variable en qué grado le motiva a reciclar sus neumáticos fuera de uso para actividades productivas y, las variables Indique en qué grado los Residuos de Baterías contaminan el aire en la unidad militar, Indique en qué grado los neumáticos fuera de uso (NFU) contaminan el aire en la unidad militar e, Indique en qué grado la Basura común contamina el aire en la unidad militar, es decir, cuando aumenta la percepción para reciclar se produce un mediano crecimiento sobre la necesidad de reciclar baterías, NFU y desechos. Así se expone en el Cuadro No. 5-6.

Cuadro No. 5- 6: Correlación de la variable Reciclaje

	En qué grado le motiva a reciclar sus neumáticos fuera de uso para actividades productivas	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Indique en qué grado los Residuos de Baterías contaminan el aire en la unidad militar. RECICLAJE	,529**	,000
Indique en qué grado los neumáticos fuera de uso (NFU) contaminan el aire en la unidad militar. RECICLAJE	,512**	,000
Indique en qué grado la Basura común contamina el aire en la unidad militar. RECICLAJE	,390**	,000

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.8. Reducción de dimensiones: Análisis factorial de componentes principales ACP

El ACP trata de establecer conjuntos de variables que se encuentren altamente correlacionados entre sí y, busca explicar un fenómeno de manera minuciosa mediante la reducción de variables o factores (Méndez y Rondón, 2012). Las variables de análisis en esta sección son cuantitativas [almacenamiento, disposiciones finales, clasificación, gestión, organización y, reciclaje], por tanto, el ACP se utiliza desde los supuestos que, estas se encuentran distribuidas normalmente, la varianza es constante, las relaciones son lineales y se tienen observaciones independientes. En consecuencia, se plantea como hipótesis nula  $H_0$  = la matriz de correlaciones en la población es igual a la matriz identidad, es decir, no hay modelación o relación lineal entre las variables, por tanto, el grupo de variables no se adapta al ACP y, la hipótesis alternativa  $H_1$  = la matriz de correlaciones de la población  $\sigma$  es distinta de la matriz identidad, entonces, las variables son buenas para el ACP.

Se realiza la prueba de hipótesis utilizando la prueba de KMO y Bartlett, como se observa en el Cuadro No. 5-7, donde se tiene que el nivel de significancia es menor a 0,05, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, es posible realizar el ACP. Supuesto que, se confirma a través del Cuadro No. 5-8 se determina que la inercia total  $I$  es igual a 11 y, los factores 1, 2 y 3 explican el 51,752 % del modelo propuesto. De la misma manera, en la Figura No. 4-1 que corresponde a la Sedimentación se observa que los factores 1, 2 y 3 explican mejor el modelo de gestión de responsabilidad social de NFU planteado para las FFAA del Ecuador.

Cuadro No. 5- 7: Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,733
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	778,577
	gl	55
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en el análisis ACP al observar el Cuadro No. 5-9, se determina que existen variables que representan bien el componente 1, 2 y 3. Así se tiene que el modelo está bien representado en el componente 1 por: Indique el grado de aplicación de las normativas ambiental del Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE para la gestión de neumáticos, Indique el grado en que se Almacena los neumáticos fuera de uso a la intemperie Indique el grado en que se Clasifica los neumáticos fuera de uso a la intemperie e, Indique el grado que existe técnicamente una disposición final de los neumáticos fuera de uso. variables que, corresponden a las dimensiones de almacenamiento, disposición final, clasificación, medio ambiente y gestión, es decir, el modelo está bien representado por las variables seleccionadas en el componente uno.

En lo que respecta al componente 2, este se encuentra bien representado por ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador?, ¿Conoce usted si dentro de la planificación institucional existe algún modelo de gestión de Responsabilidad Social RS en el reciclaje de NFU acorde a la normativa ambiental vigente?, ¿Aplica algún método de Gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso?, ¿Conoce usted el volumen total de neumáticos fuera de uso que existen en las unidades militares actualmente? y, ¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares? que, de igual manera, corresponden a cada dimensión distinta del modelo.

Cuadro No. 5- 8: Varianza total explicada por el modelo

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,695	24,496	24,496	2,351	21,374	21,374
2	1,825	16,591	41,087	2,168	19,710	41,084
3	1,173	10,665	51,752	1,173	10,668	51,752
4	,971	8,823	60,575			
5	,820	7,458	68,033			
6	,767	6,974	75,008			
7	,714	6,491	81,499			
8	,654	5,942	87,441			
9	,619	5,629	93,070			
10	,433	3,936	97,006			
11	,329	2,994	100,000			

Fuente: Elaboración propia

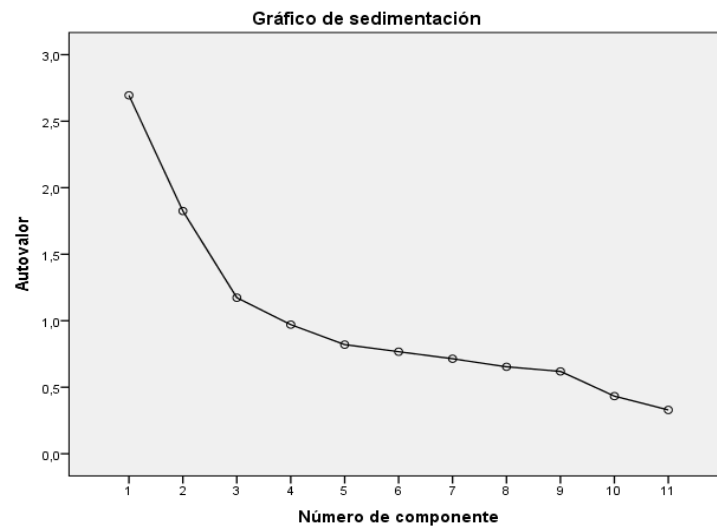


Figura No. 5- 1: Gráfico de Sedimentación del Modelo NFU

Fuente: Elaboración propia

Así también, el componente tres está bien representadas por las variables Usted almacena los neumáticos fuera de uso y ¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso? En consecuencia, se pueden formular tres dimensiones: La primera -diagnóstico- la segunda dimensión puede denominarse -ejecución- y, la tercera dimensión -normativa-

Cuadro No. 5- 9: Matriz de componentes rotada

	Componente		
	1	2	3
Usted almacena los neumáticos fuera de uso. GESTIÓN	,058	-,143	<u>,687</u>
¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador? GESTIÓN	-,025	<u>,697</u>	,024
¿Considera importante que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) regule el tema de neumáticos fuera de uso? GESTIÓN	,057	-,103	<u>-,661</u>
¿Conoce usted si dentro de la planificación institucional existe algún modelo de gestión de Responsabilidad Social Organizacional RSO en el reciclaje de NFU acorde a la normativa ambiental vigente? GESTIÓN	-,060	<u>,649</u>	-,147
¿Aplica algún método de Gestión para el reciclaje de neumáticos fuera de uso? GESTIÓN	-,071	<u>,655</u>	-,250
Indique el grado de aplicación de las normativas ambiental del Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE para la gestión de neumáticos. GESTIÓN	<u>,735</u>	-,219	,090
Indique el grado en que se Almacena los neumáticos fuera de uso a la intemperie. GESTIÓN	<u>,643</u>	,237	-,025
Indique el grado en que se Clasifica los neumáticos fuera de uso a la intemperie. GESTIÓN	<u>,835</u>	-,059	-,033
Indique el grado que existe técnicamente una disposición final de los neumáticos fuera de uso. GESTIÓN	<u>,823</u>	-,235	-,036
¿Conoce usted el volumen total de neumáticos fuera de uso que existen en las unidades militares actualmente? GESTIÓN	-,017	<u>,556</u>	,373
¿Ha recibido capacitación en el campo de gestión y preservación del medio ambiente en las Unidades Militares? GESTIÓN	-,084	<u>,573</u>	,171

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.9. Análisis de Correspondencia Múltiple ACM

Es una herramienta estadística ACM, permite estudiar la relación que, existe entre categorías de variables cualitativas y se representan en mapas perceptuales, donde, un punto ubica a cada categoría (Vivanco, 1999). El análisis de correspondencia múltiple ACM, nos ayuda a 1) realizar un análisis profundo de la relación de asociación entre las variables cualitativas como son las ordinales y nominales, 2) estudiar la relación de estructura entre las categorías de variables, 3) la descripción en dimensiones que sintetizan esquemas conceptuales y, 4) verificar la dependencia de las variables (Díaz & Garrido, 2015).

El ACM expresa el resultado de las 409 encuestas tomadas a las tres ramas de las Fuerzas Armadas del Ecuador, donde, se realizan 27 interacciones y se establecen dos

dimensiones del Alpha de Cronbach por encima del 0,8 en cada caso, y dictamina en la primera dimensión el 87,1% y, la segunda dimensión en 85,6%. De tal manera que, las dos dimensiones superan el 70%, por tanto, se valida el análisis de correspondencia múltiple ACM. Se detalla en el Cuadro No. 5-10 y Cuadro No. 5-11.

Cuadro No. 5- 10: Historial de iteraciones

Número de iteración	Varianza contabilizada para		Pérdidas
	Total	Aumentar	
27 <sup>a</sup>	6,536632	,000008	44,463368

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 5- 11: Resumen del modelo

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza contabilizada para	
		Total (autovalor)	Inercia
1	,871	6,851	,134
2	,856	6,223	,122
Total		13,073	,256
Media	,864 <sup>a</sup>	6,537	,128

Fuente: Elaboración propia

Del cruce de entre las variables de normativa ambiental, clasificación, almacenaje, disposición final, gestión y reciclaje, con la aplicación del análisis de correspondencia múltiple ACM, alcanza los siguientes resultados. El modelo de gestión se relaciona de manera directa con la unidad que genera neumáticos fuera de uso con un 21,9%, y, los problemas ambientales se vinculan con la unidad que, genera neumáticos fuera de uso con un 15,6%.

Almacena NFU con o sin aro con diferente exposición coordina, con las características de un sitio para almacenaje con un 17,2%, además, el grado de conocimiento de algún tipo de reciclaje de los NFU se establece, con las características de un sitio para almacenaje con un 16,6%.

Se envuelve el NFU en una funda de color oscura y el método de reciclaje más aconsejable para, obtener una mejor utilidad de los neumáticos concuerda, en una forma directa con los elementos de limpieza de los mismos con un 17,3% y, 16% respectivamente. El almacenaje de los neumáticos con o sin aro con diferente exposición y, el grado de clasificación y, expuestos a la intemperie se asocian, con el marcaje de los flancos de los mismos con un 28,6% y, 18,4% en su orden.

Se envuelve el neumático en una funda de color oscura se enlaza, con la gira en forma periódica para, evitar que haya SECADO en un 36,4% y, los conocimientos de métodos de reciclaje más aconsejable que, determinen una mejor utilidad con un 26,7%. Almacena los neumáticos fuera de uso con o sin aro con diferente exposición, concuerda en una forma directa con el marcaje en el flanco con un 28,6% y, superaron la vida útil con un 13,2%.

Gira los neumáticos fuera de uso en forma periódica para evitar que haya SECADO, se enlaza con el envolvimiento en una funda de color oscura en un 36,4% y, la tapa se recicla con un 23,4%. Los neumáticos superaron la vida útil se vincula, con el almacenamiento con o sin aro con diferente exposición en un 13,2% y, opina que el desarrollo de un modelo de gestión en el reciclaje eco amigable contribuye en un 12,1%. Los neumáticos que no son aptos para, recauchutado o sustitución de bandas de rodadura se entregan al gestor y coordina con su disposición final en un 40,7% y, el método de reciclaje más aconsejable establece una mejor utilidad en un 17,7%.

La institución utiliza las llantas en desuso en su disposición final y determina que, los neumáticos, no son aptos para, recauchutado o sustitución de bandas de rodadura se entrega al gestor en un 40,7% y, el método de reciclaje más aconsejable establece una mejor utilidad con un 26,7%. La válvula del neumático fuera de uso se recicla compete, con la tapa de la válvula se recicla en un 56,9% y, aplica método de gestión en el reciclaje del neumático con un 16,9%

La tapa de la válvula se recicla concuerda, con la válvula del neumático también, se recicla en un 56,9% y, gira en forma periódica el neumático que evite el secado en un 23,4%. Se eliminan los neumáticos y vinculan que conocen el volumen total con un 18,5% y, tienen enfermedades que se relacionan con la contaminación ambiental en un

13,2%. El método de reciclaje más aconsejable a que establezca una mejor utilidad concierne, a desarrollar un modelo de gestión eco amigable con un 31,6%.

El criterio de la quema del neumático se vincula, con el conocimiento del método más aconsejable en un 24,7% y, dictamina que hay contaminación al exponer las llantas a cielo abierto o a la intemperie en un 17,4%. Almacena se relaciona directamente con enfermedades que, se originan por la contaminación ambiental en un 19,4% y, considera de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en un 12,7%. Conoce procedimientos para la gestión afecta, al conocimiento de gestión que, evite la contaminación en un 33,7% y, aplica algún método de gestión de reciclaje en un 33,1%.

El ministerio del ambiente de Ecuador MAE regula el tema y, determina que existe problemas ambientales en un 15,9% y, motiva reciclar cuando, se canalizan estas actividades a actividades productivas en un 13,7%. El modelo de gestión de responsabilidad social organizacional RSO para el reciclaje, se planifica dentro de la institución en concordancia con la normativa ambiental y corresponde a procedimientos para, la gestión de los desechos que han terminado su vida útil en un 33,2% y, aplica gestión de reciclaje en un 32,5%.

Aplica un método de gestión en el reciclaje y asocia con un sistema de gestión que, evita la contaminación ambiental en un 33,2% y, existen procedimientos de gestión cuando, ya han terminado su vida útil en un 33,1%. El grado de aplicación de la normativa ambiental en la gestión vincula, con el grado de existencia de disposición final técnica en un 66,8% y, clasifica a la intemperie en un 61,8%. Almacena a la intemperie (NFU) se enlaza, con la existencia de una disposición final técnica en un 49,8% y, aplica normativa ambiental en la gestión en un 46,9%.

Aplica normativa ambiental en la gestión y conecta con la existencia de una disposición final técnica en un 66,7% y, la aplicación de la normativa ambiental en la gestión en un 61,8%. Aplica normativa ambiental en la gestión se combina en un 66,8% y, clasifica los NFU en un 66,7%. Conoce el volumen total de neumáticos fuera de uso y une los procedimientos de gestión cuando terminan su vida útil en un 28,6% y, conoce las disposiciones medio ambientales en un 26,2%. La capacitación y preservación del medio ambiente se conecta con el conocimiento de las disposiciones medio ambientales en un 31% y, con un sistema de gestión que, evita la contaminación en un 30,6%.



El conocimiento de las disposiciones medio ambientales incumbe, a la capacitación en gestión y preservación en un 31% y, existe dentro de la planificación institucional un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional RSO para, el reciclaje de acuerdo a la normativa ambiental en un 29,4%. La ayuda a la conservación del medio ambiente compete, a una disposición final técnica en un 32,6% y, almacena los neumáticos a la intemperie en un 26,9%. La institución conoce de un sistema de gestión que, evita la contaminación ambiental y, corresponde a procedimientos en la gestión a neumáticos que terminaron su vida útil en un 33,7% y, aplica un método de gestión en el reciclaje en un 33,2%.

El conocimiento de los problemas ambientales se asocia, con el funcionamiento de un modelo de gestión en el reciclaje con un 19,1% y, es importante que el ministerio del ambiente de Ecuador regule el tema en un 15,9%. Las normativas que conoce se relaciona con un método de gestión en el reciclaje en un 21% y, la contaminación que genera al exponerse los neumáticos a cielo abierto o a la intemperie en un 12,5%.

El cumplimiento de una normativa ambiental prevalece, con el desarrollo de un modelo de gestión en el reciclaje eco amigable en un 25,2% y, el método de reciclaje que genera más utilidad en un 19,6%. La exposición de los neumáticos a cielo abierto o a la intemperie contamina y, enlaza con el desarrollo de un modelo de gestión eco amigable en el reciclaje en un 19,1% y, la quema o incineración en un 17,4%.

Las enfermedades ocasionadas por la contaminación ambiental se combinan, con las enfermedades en un 29,9% y, el almacenamiento en un 19,4%. El tipo o clase de enfermedades se eslabona, con la contaminación ambiental en el lugar de trabajo en un 29,9% y, con tratamiento previo disminuiría la contaminación en un 18,5%. El nivel de contaminación ambiental al exponer los neumáticos a cielo abierto se coordina, con el grado de conocimiento de algún tipo de reciclaje en un 31,8% y, la disposición final técnica en un 25,5%.

Esta dispuesto a colaborar con la protección medio ambiental se vincula, con un tratamiento previo que disminuiría la contaminación ambiental en un 49,5% y, el reciclaje dirigido hacia actividades productivas en un 40,9%. El grado de aplicación del reciclaje se determina, con la factibilidad para realizar el proceso en un 71,6% y, se aplica

la normativa ambiental en la gestión en un 53,6%. La factibilidad en el reciclaje se junta, con la aplicación del mismo en un 71,6% y, el conocimiento de algún tipo de reciclaje en un 57,1%.

El conocimiento de algún tipo de reciclaje se reúne, con el grado de aplicación del reciclaje en un 62,7% y, la factibilidad en un 57,1%. La utilidad que se puede dar a los neumáticos fuera de uso se combina, con el grado de conocimiento de algún tipo de reciclaje en un 54,5% y, la aplicación en un 49,3%. La opinión del desarrollo de un modelo de gestión eco amigable se atañe, al método de reciclaje más aconsejable que produzca la mejor utilidad en un 31,6% y, es de cumplimiento obligatorio la normativa ambiental en un 25,2%.

El funcionamiento del modelo de gestión en el reciclaje corresponde al grado que contaminan los neumáticos en un 20,9% y, los problemas ambientales que conocen en un 19,1%. Se disminuye la contaminación ambiental con un tratamiento previo y se relaciona con la motivación que se recicla para actividades productivas en un 69,6% y, la colaboración en la protección y conservación medio ambiental en un 49,5%.

La entrega de llantas fuera de uso a cambio de un ingreso económico tiene afectación, con la entrega para actividades productivas en un 55,7% y, con un tratamiento previo se disminuye la contaminación ambiental en un 47,8%. Se recicla para actividades productivas se reúne, con un tratamiento previo disminuiría la contaminación ambiental en un 69,6% y, la entrega de los neumáticos a cambio de un pago económico en un 55,7%. Los residuos de baterías contaminan el aire e interactúan, con los neumáticos contaminan el espacio abiótico aire en un 63,8% y, también, contamina la basura común en un 55,6%. Los neumáticos fuera de uso contaminan el aire y concierne a los residuos de baterías que contaminan el aire en un 63,8% y, la basura común contamina en un 53,7%. La basura común contamina el aire se vincula, con los residuos de baterías que contamina en un 55,6% y, las llantas fuera de uso contaminan en un 53,7%.

## 5.2. Prueba piloto del modelo propuesto

### 5.2.1. Prueba piloto del modelo propuesto en la Fuerza Aérea Ecuatoriana: Implementación del modelo de gestión de RS en la Fuerza Aérea Ecuatoriana

#### Antecedentes

La situación actual de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en cuanto, al tratamiento técnico administrativo de los neumáticos fuera de uso con la aplicación de un modelo de gestión de responsabilidad social organizacional en el reciclaje que, contempla aplicación de normativa ambiental (APNA), almacenamiento (AL), clasificación (CL), disposición final (DI), gestión (GE) y, reciclaje (REC) no existe, una vez que los neumáticos han superado la vida útil, así lo demuestra los análisis realizados en el paquete estadístico SPSS.

La observación indirecta establece que, hay acumulación de neumáticos fuera de uso sin ningún tratamiento lo que, trae como consecuencia contaminación ambiental y, por tanto, enfermedades relacionadas con el trabajo y, la exposición de los neumáticos a cielo abierto o a la intemperie. Es importante implementar un modelo de gestión que, contrarreste los problemas ambientales y mitigue la contaminación con la consecución de tener una mejor calidad de vida.

El grado de contaminación en aire en el Ecuador es alto, debido a que, existe una disposición final anti técnica como lo es la quema de los NFU en la fábricas cementeras y empresas termoeléctricas actividad que, da como resultado contaminación que provoca enfermedades respiratorias a la comunidad en general. El objetivo de la implementación del modelo de gestión de responsabilidad social RS en el reciclaje de neumáticos fuera de uso, es darles una segunda vida útil o alargamiento de vida, lo que, se lograra con una capacitación apoyada por la empresa privada "recicladora verde" la que, desarrollara las variables mencionadas con su respectiva gestión y, administración en procura de disminuir la contaminación ambiental.

## Desarrollo

Las Fuerzas Armadas del Ecuador es un tipo de Organización cuyas características responden a seguridad y defensa (organización pública) y, muy estrictamente arraigadas a la cadena de mando, por tanto, si hay voluntad de la organización en cumplir con la normativa ambiental como, lo exige el ministerio del ambiente de Ecuador MAE, pero, hasta la actualidad no se ha cumplido la normativa, la prueba piloto implantada en la base BAMAS (base aérea mariscal sucre) de la ciudad de Quito, tiene autorización (ver oficio de implementación), es una acción que, demuestra la oportunidad de implantación del modelo de gestión en el reciclaje de neumáticos fuera de uso y tomó parte la Fuerza Aérea Ecuatoriana, con decisión del mando superior militar y se obtuvo resultados positivos y, se corrobora con la implementación del modelo de gestión de responsabilidad social organizacional en el reciclaje de los neumáticos fuera de uso (prueba piloto), donde, se aplicaron preguntas de afirmación de las variables de normativa ambiental (APNA), almacenamiento (AL), clasificación (CL), disposición final (DI), gestión (GE) y reciclaje (REC) y, además se aplicó el caso incendio del neumático fuera de uso, sin tratamiento técnico expuesto a cielo abierto o a la intemperie que, muestra que si hay contaminación en aire (ver anexo encuesta prueba piloto y, caso incendio del neumático).

## Situación actual

Los datos se tomaron en la dirección de abastecimientos, mantenimiento, logística y otros de la Fuerza Aérea Ecuatoriana a 228 encuestados los que, manifiestan en el cuestionario no se cumple con la normativa ambiental, pero, la comunidad está dispuesta a colaborar con la protección y conservación medio ambiental, no hay clasificación hay un acumulamiento sin orden ninguno, no hay un almacenamiento y, no se protege contra la luz natural, no existe una disposición final que colabore en la disminución de la contaminación ambiental, carencia de un modelo de gestión de responsabilidad social RS en el reciclaje de neumáticos y, no hay reciclaje, pero, hay

voluntad de la entrega de neumáticos para actividades productivas y, también por un pago económico, por último, las baterías, los neumáticos fuera de uso y la basura común contaminan el aire.

### **Capacitación del modelo de gestión e implementación**

El programa de capacitación consta de organización, coordinación y, capacitación el cual, conto con recursos humanos, materiales, económicos financieros y de información, la capacitación estuvo cargo de recicladora verde neumático LCM CIA. LTDA., empresa que se dedica al reciclaje de neumáticos que, abarca a todos los involucrados. Los temas versaron sobre gestión del material de reciclaje, normativa ambiental vigente, técnicas de almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, reciclaje y, beneficios del reciclaje de neumáticos fuera de uso. La autorización de la implementación del modelo de gestión por parte del mando superior se dio con fecha 29 de octubre del 2018 (ver documento de autorización) y, en el mes de noviembre del 2018 se capacito al personal involucrado y se implementó el modelo propuesto. El Cuadro No. 5-12 muestra el programa de capacitación del modelo de gestión propuesto.

Cuadro No. 5- 12: Programa de capacitación

Tema	Contenido	Actividad	Recursos	Responsables
Gestión de material de reciclaje	Procedimiento adecuado para el manejo de neumáticos usados.	Charla Informativa	Humanos	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Normativa vigente	Información actualizada en cuanto a la normativa relacionada con el reciclaje de neumáticos.	Charla Informativa	Humanos	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Técnicas de almacenamiento	Explicar las técnicas correctas para el almacenaje de neumáticos	Taller dinámico	Humanos, materiales	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Técnicas de clasificación	Explicar las técnicas correctas para la clasificación de neumáticos	Taller dinámico	Humanos, materiales	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Técnicas de disposición final	Explicar las técnicas correctas para la disposición final de neumáticos	Taller dinámico	Humanos, materiales	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Gestión	Explicar el modelo de gestión de RSO responsabilidad social organizacional	Taller dinámico	Humanos, materiales	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Reciclaje	Explicar los diferentes tipos de reciclaje de los neumáticos	Taller dinámico	Humanos, materiales	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA
Beneficios del reciclaje de neumáticos	Socializar los beneficios ambientales como, de optimización de espacios y económicos que trae reciclar	Charla Informativa	Humanos	Coordinador General de Recicladora Verde Neumático LCM CIA. LTDA

Fuente: Elaborado por el autor

### Después de la implementación del modelo de gestión

Luego de la implementación del modelo de gestión de responsabilidad social RS en el reciclaje de neumáticos fuera de uso en la Fuerza Aérea Ecuatoriana en bamas (base aérea mariscal sucre) de la ciudad de Quito, después de haber transcurrido 9 meses, se realizó el monitoreo del modelo de gestión y se procedió a tomar la encuesta piloto que constó de 6 preguntas claves para, detectar el funcionamiento o no del modelo de acuerdo a la capacitación impartida. La encuesta piloto está conformada de las siguientes preguntas:

- ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso (NFU) (AL)? sí y no.
- ¿Los neumáticos fuera de uso (NFU) superaron la vida útil (CL)? sí y no.

- Los neumáticos fuera de uso en su disposición final (DI) la institución los usa para, reciclar, venta, envía al vertedero y, entrega al gestor.
- ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión (GE) de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador? sí y no.
- ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales (MA)? sí y no.
- ¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje (RE) de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar? 1, 2 y, 3 “No aplica”, 4, 5 y, 6 “Aplica algo básico” y, 7, 8 y 9 “Si aplica”

### Análisis

Al examinar el cuadro No. 5-13 responde a la primera pregunta a ser evaluada y versa ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de uso (NFU)?, se obtiene respuestas de 28 encuestados que, si generan neumáticos en un 90,3 % y, no generan un 9,7 % lo analizado se relaciona con la variable almacenamiento (AL). La segunda pregunta ¿Los neumáticos fuera de uso (NFU) superaron la vida útil? y, manifiestan los encuestados que, si superaron la vida útil en un 87,1 % y no superaron la vida útil en un 12,9 % y corresponde a la variable clasificación (CL), la tercera pregunta, los neumáticos fuera de uso en su disposición final (DI) la institución los usa para, reciclar, venta, envía al vertedero y, entrega al gestor y está conectada a la variable disposición final y otorga que si recicla con 16,12 % y entrega al gestor con un 83,88 %,

La cuarta pregunta ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión (GE) de los neumáticos aéreos y terrestres que han terminado su vida útil en las Fuerzas Armadas del Ecuador? muestra que, en un 100 % conocen procedimientos de gestión, la quinta pregunta ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales? (MA) y, detallan en un 100 % que, si conocen y, la sexta pregunta ¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje de los neumáticos fuera de uso en la unidad militar? se refiere a la variable reciclaje (RE) y, expresan los encuestados un 93,5 % si reciclan “si aplica” y, “aplica algo básico” de reciclaje con un 6,5 %.

## Clúster

El cuadro No. 5-14 visualiza que, si hay conocimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso tanto aéreos como terrestres que han superado la vida útil, también, si conoce la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales. Además, en las mismas condiciones aclara que, la acción de entrega al gestor y, el reciclar es una forma de disposición final.

Cuadro No. 5- 13: Distribuciones de preguntas activas

IDENT	CATEGORIES LABEL	BEFORE CLEANING		AFTER CLEANING		HISTOGRAM OF RELATIVE WEIGHTS,
		COUNT	WEIGHT	COUNT	WEIGHT	
1 . ¿En su unidad o negocio se originan neumáticos fuera de us						
AL01	- si	28	28.00	28	28.00	*****
AL02	- no	3	3.00	3	3.00	*****
2 . ¿Los neumáticos fuera de uso superaron la vida útil?						
CL01	- Si	27	27.00	27	27.00	*****
CL02	- No	4	4.00	4	4.00	*****
3 . Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la In						
DI01	- Reciclar	5	5.00	5	5.00	*****
DI02	- Venta	0	0.00			
DI03	- Envía al vertedero	0	0.00			
DI04	- Entrega al gestor	26	26.00	26	26.00	*****
4 . ¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de === DROPPED ===						
GE01	- Si	31	31.00			==RAND.ASSIGN.==
GE02	- No	0	0.00			
5 . ¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en rela === DROPPED ===						
MA01	- Si	31	31.00			==RAND.ASSIGN.==
MA02	- No	0	0.00			
6 . ¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje de los neumáticos						
RE01	- No aplica	0	0.00			
RE02	- No aplica	0	0.00			
RE03	- No aplica	0	0.00			
RE04	- Aplica algo basico	0	0.00			
RE05	- Aplica algo basico	0	0.00			
RE06	- Aplica algo basico	2	2.00	2	2.00	****
RE07	- Si aplica	2	2.00	2	2.00	****
RE08	- Si aplica	13	13.00	13	13.00	*****
RE09	- Si aplica	14	14.00	14	14.00	*****

Fuente: Elaborado por el autor

El Cuadro No. 5-15 indica que, si hay conocimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso tanto aéreos como terrestres que han superado la vida útil, también, si conoce la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales y, “aplica algo básico” el reciclaje.



Cuadro No. 5- 14: Caracterización por categorías por clúster (clúster 1)

T.VALUE	PROB.	PERCENTAGES			CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF VARIABLES	IDEN WEIGHT
		GRP/CAT	CAT/GRP	GLOBAL			
				74.19	CLUSTER 1 / 3		aa1a 23
99.99	0.000	74.19	100.00	100.00	Si GE	¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	deGE01 31
99.99	0.000	74.19	100.00	100.00	Si MA	¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales y, se recicla y entrega al gestor son dos formas de disposición final de los neumáticos fuera de uso.	relaMA01 31
3.41	0.000	88.46	100.00	83.87	Entrega al gestor	Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	IndI04 26
-3.41	0.000	0.00	0.00	16.13	Reciclar	Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	IndI01 5

Fuente: Elaborado por el autor

En el Cuadro No. 5-16 se observa que, si hay conocimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso tanto aéreos como terrestres que han superado la vida útil, también, si conoce la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales y, se recicla y entrega al gestor son dos formas de disposición final de los neumáticos fuera de uso.

Cuadro No. 5- 15: Caracterización por categorías por clúster (clúster 2)

T.VALUE	PROB.	PERCENTAGES			CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF VARIABLES	IDEN WEIGHT
		GRP/CAT	CAT/GRP	GLOBAL			
				6.45	CLUSTER 2 / 3		aa2a 2
99.99	0.000	6.45	100.00	100.00	Si GE	¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	deGE01 31
99.99	0.000	6.45	100.00	100.00	Si MA	¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales y, se recicla y entrega al gestor son dos formas de disposición final de los neumáticos fuera de uso.	relaMA01 31
2.86	0.002	100.00	100.00	6.45	Aplica algo básico	¿Indique en qué grado se aplica el reciclaje de los neumáticos fuera de uso.	RE06 2

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 5- 16: Caracterización por categorías por clúster (clúster 3)

T.VALUE	PROB.	PERCENTAGES			CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF VARIABLES	IDEN WEIGHT
		GRP/CAT	CAT/GRP	GLOBAL			
				19.35	CLUSTER 3 / 3		aa3a 6
99.99	0.000	19.35	100.00	100.00	Si GE	¿Conoce usted si existen procedimientos para la gestión de los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	deGE01 31
99.99	0.000	19.35	100.00	100.00	Si MA	¿Conoce usted acerca de la normativa actual vigente en relación con las disposiciones medio ambientales y, se recicla y entrega al gestor son dos formas de disposición final de los neumáticos fuera de uso.	relaMA01 31
3.97	0.000	100.00	83.33	16.13	Reciclar	Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	IndI01 5
-3.97	0.000	3.85	16.67	83.87	Entrega al gestor	Los neumáticos fuera de uso en su disposición final, la	IndI04 26

Fuente: Elaboración propia

Lo más sobresaliente de los 3 clústers dictamina que, hay gestión, conocen la normativa ambiental vigente, “aplica algo básico” el reciclaje y, recicla y entrega al gestor son dos formas de disposición final de los neumáticos fuera de uso.

## Resultados

La prueba piloto en la que, intervinieron 31 funcionarios militares, refleja que existen resultados positivos para gestionar un modelo de NFU que reduzca la contaminación ambiental y se rija a normas internacionales y nacionales relacionadas como las vigentes del Ministerio del Ambiente del Ecuador y el GRI.

### 5.2.2. Caso Incendio aplicado de NFU en área abierta de Fuerza Aérea Ecuatoriana

## GUÍA PROPUESTA PARA TRATAMIENTO TÉCNICO DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO

### INSTALACIONES (CON CUBIERTA)

- Instalaciones contra incendios para el funcionamiento, el extintor de 5 Kg. ò 6 Kg. de dióxido de carbono de polvo seco BC o ABC.
- Construcción con techo y baja tensión de energía
- Extintor próximo al sitio más vulnerable de incendio y la distancia entre el extintor y el sitio vulnerable de incendio no supere los 15 metros, la postura del extintor y el piso la altura máxima de 1,70 metros
- A la entrada del sitio consta una bitácora de mantenimiento

### NORMATIVA AMBIENTAL

**Se sustenta en las siguientes leyes, normas y directrices legales.**

### CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2008)

- Art. 15.- El estado promoverá en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. Según el artículo mencionado se establece que el estado es obligado a

cuidar del medio ambiente para no causar daño a la salud humana o a los ecosistemas tales como armas químicas, biológicas y nucleares.

### **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN (2004)**

- Art. 1.- La ley establece principios y directrices de política ambiental, determina límites de participación de los sectores públicos y privados en gestión ambiental.
- Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos.
- Los artículos anteriores tienen como objetivo la conservación ambiental.
- Art. 8.- La autoridad reguladora es el Ministerio del Ambiente en conjunto con el sistema nacional descentralizado de gestión ambiental dentro del campo que le corresponde y con subordinación de la presidencia de la República.
- Art. 10.- Las instituciones de competencia ambiental se subordinarán al consejo nacional de desarrollo sustentable dentro de los ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales.

### **TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MEDIO AMBIENTE (TULSMA) (2012)**

- Art. 1.- MISION DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: Es la autoridad ambiental, rectora de la gestión ambiental que garantice un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
- Art. 3.- OBJETIVOS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: Los objetivos estratégicos institucionales son los siguientes:
  1. Conservar y utilizar sustentablemente la biodiversidad, respetando la multiculturalidad y los conocimientos ancestrales.
  2. Prevenir la contaminación, mantener y recuperar la calidad ambiental.

3. Mantener y mejorar la cantidad y calidad del agua, manejando sustentablemente las cuencas hidrográficas.
4. Reducir el riesgo ambiental y la vulnerabilidad de los ecosistemas.
5. Integrar sectorial, administrativa y territorialmente la gestión ambiental nacional y local.

Los artículos enunciados del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) (2012), está en procura del cuidado, conservación de los recursos naturales en prevención de la contaminación ambiental.

### **INEN-ISO 14001 (2015)**

La INEN – ISO 14001 es fundamental en lo que respecta la conservación ambiental, ya que fija la relevancia de desarrollar e implementar políticas ambientales, en las cuales se ponga de manifiesto el alto grado de compromiso que posee la empresa para la protección del medio ambiente.

### **CLASIFICACIÓN**

- La clasificación de neumáticos de ocasión ò de segunda mano en primera instancia para recauchutado y para segunda instancia para incineración y en tercera instancia para reutilización o reciclaje
- Desechos a clasificación de residuos sólidos por su origen son los neumáticos fuera de uso
- Poner etiquetas en clasificación y lugar establecido
- La clasificación se realiza de acuerdo al estado en que se encuentren, es importante recalcar que esta fase no es tan rigurosa porque todos los neumáticos fuera de uso se consideran útiles para el proceso de reciclaje.

## LIMPIEZA

En esta fase se realiza el lavado del neumático fuera de uso cuyo fin es dejarle libre de contaminantes, para lo cual se prepara una acuosa biodegradable.

## SECADO

Los neumáticos fuera de uso se disponen de manera especial en una zona de almacenamiento donde se garantice que no posea nada de agua o jabón es decir se mantengan completamente secas. Para las fases descritas se fijaron auxiliares de producción:

- Auxiliar de producción 1: desarrolla la fase 1 y 2 relacionada con la recepción, clasificación, limpieza y secado de los neumáticos fuera de uso.
- Auxiliar de producción 2: trabajara en las fases 3 y 4 de almacenamiento y disposición final de los neumáticos fuera de uso.

## ALMACENAMIENTO

- Los neumáticos fuera de uso no estén mezclados con otros residuos o materiales
- El sitio de tratamiento de los neumáticos fuera de uso se ubique lejos de zonas forestales por la propagación de incendios
- Altura máxima de apilamiento de los neumáticos fuera de uso enteros máximo 3 metros y el apilamiento en silos máximo 6 metros
- Condiciones de seguridad y salubridad adecuadas
- El tiempo de antigüedad de los neumáticos fuera de uso no excedan 1 año ni cantidad que exceda a 30 toneladas
- El sitio será cerrado todo su perímetro

- El lugar de ingreso al sitio debe tener acceso para vehículos pesados, dentro de los espacios del sitio debe existir accesos para vehículos montacargas para el descargue de los neumáticos fuera de uso.

## TRATAMIENTO NFU

- Centro de recepción, almacenamiento y, clasificación como neumáticos de ocasión, neumáticos no aptos, neumáticos rencauchutados.
- Neumáticos de ocasión. – Son neumáticos que no están al final de su vida útil y sirven para el mercado de segunda mano.
- Neumáticos no aptos. – Son neumáticos que no son de ocasión ni tampoco sirven para recauchutado, para lo cual se entregan a gestores.
- Neumáticos para recauchutar. – Son neumáticos usados y tienen gastadas sus bandas de rodadura, pero sin embargo tienen todavía condiciones técnicas suficientes y características de resistencia de sus carcasas, lo que permite sustituir las bandas desgastadas por unas nuevas mediante el proceso de recauchutado y convergen de nuevo al mercado.

## DISPOSICION FINAL

- Los gestores entregan a los centros de transformación los cuales proceden a triturarlos y separarlos en las siguientes fracciones:
- Acero. – Este acero es resultante de los cables de acero y mallas para a sujetar y darle dureza al neumático fuera de uso, los mencionados productos son retirados antes de ser triturados los neumáticos fuera de uso.
- Textil. – Resultante de las mallas de fibras textiles que sirven también para darle dureza al neumático fuera de uso, estas mallas son retiradas en el proceso de trituración.
- Chips. – Son trozos de neumáticos de 2,5 x 2,5 cm. y se obtienen por trituración.
- Granza. – Son pequeños gránulos de neumático triturado de tamaño entre 1 mm. Y 10 mm.

- Polvo de neumático. – Es la fracción más fina que se obtiene de la trituración del neumático su tamaño está en el rango de 0,5 mm. y 1 mm.
- Las fibras textiles que proceden de los neumáticos fuera de uso son arrojadas en vertederos y el resto de componentes se reciclan o valorizan.

## DESCRIPCION DE TECNOLOGIAS DE TRATAMIENTO DE NFU

- Rencauchutado. – Se utiliza el neumático fuera de uso gastado, sustituyéndolo la banda de rodadura.
- Tratamiento mecánico. – Proceso mecánico mediante el cual los neumáticos son comprimidos, cortados o fragmentados en piezas irregulares.
- Tecnologías de reducción de tamaño. – La distingue entre el hecho a temperatura ambiente criogénico y húmedo.
- Tecnología de regeneración. – Des vulcanización, recuperación del caucho (Reclaiming), modificación superficial, modificación biológica.
- Otras tecnologías. – Pirolisis y termólisis.
- Recepción de los neumáticos fuera de uso. – Control de peso, selección o clasificación de tipos (Rin), características o composición y separar los neumáticos fuera de uso para recauchutado.
- No es rentable cuando hay que transportarlos más de 300 Km., la capacidad de la planta de reciclaje de la planta debe ser proporcional al volumen de neumáticos fuera de uso que se generen en la zona.
- Aplicaciones. – Usos industriales como componentes en las capas asfálticas de construcción de carreteras, alfombras, aislantes de vehículos o losetas de goma, material de fabricación de tejados, pasos a nivel, cubiertas, masillas, aislante de vibración. Otras utilidades como cables de freno, compuestos de goma, suelas de zapato, bandas de retención de tráfico, aislantes acústicos.
- En Europa en el año 2003 se fabricaron entre 4000 y 6000 campos de fútbol se consumió entre 50 y 80 toneladas de NFU, dando un total entre 200.000 y 480.000 toneladas totales.

- En Hungría entre los años 2005 y 2006 se fabricaron 1000 campos de juego, 100 campos de deporte, 100 Km. de carril de bicicletas, 50 Km. de carreteras agrícolas, recultivo de 20.000 metros cuadrados de vertederos.
- A nivel general las pistas atléticas emplean de 70 a 80 toneladas de gránulos de caucho de tamaño comprendido entre 1 y 4 mm.
- Valor energético de los NFU. – 7.500 Kcal/Kg superior al del carbón se incinera en las industrias cementeras su uso se puede hacerlo con:
  - NFU triturado o entero
  - Tiene baja humedad con respecto a otros combustibles, bajo contenido de azufre reduce emisiones de Sox respecto a combustibles convencionales, disminución de CO<sub>2</sub>.
- Tratamiento de NFU vía gasificación, tiene 2 fases, la primera fase es la mezcla sólida de negro de carbono y se constituye en el 25% del peso total del NFU. El acero tiene un 12% del peso total del NFU y la segunda fase es gaseosa en un 63%. Los dos componentes de la fase sólida (Negro de carbono y acero) se separan con el tropel rotatorio de tamizado.

### 5.3. Indicadores del Modelo de Gestión: Líneas base

Partiendo de los resultados de la investigación se pueden plantear las líneas base de las variables que conforman el modelo para las FFAA que, vienen a constituir los indicadores de gestión de cumplimiento en el mediano y largo plazo con la implementación del modelo, de este modo, en el Cuadro No. 5-17 se exponen tales indicadores que, son abalados por los responsables de las unidades militares de las FFAA.



Cuadro No. 5- 17: Indicadores de gestión

Dimensión	Variable	Línea base	Meta de mediano plazo 3 años	Meta de largo plazo 5 años
Almacenamiento	Generación y control de NFU en unidades militares.	67,7 %	80,0 %	100,0 %
	Sin codificación en el flanco de NFU	67,5 %	80,0 %	100,0 %
	Almacenamiento de neumáticos en lugares secos y limpios	49,8 %	60,0 %	100,0 %
Clasificación	NFU entregados al gestor	51,3 %	70,0 %	100,0 %
Disposición final	Implantación de reportes GRI	0,0 %	50,0 %	80,0 %
	Implementación modelo planteado en todas las unidades de las FFAA	3,4%*	50,0 %	80,0 %
Gestión	Desconocimiento de gestión de NFU y protección ambiental	83,6 %	50,0 %	0,0 %
	Sin capacitación acerca de RS, Reciclaje y NFU.	94,9 %	50,0 %	0,0 %
Medio ambiente	Conocimiento de la contaminación que provocan los NFU al ambiente.	45,7 %	60,0 %	100,0 %
Organización	Contratación de personal permanente civil para la gestión de NFU en las FFAA	0,0 %	50,0 %	100,0 %
Reciclaje	Identificación de materiales e insumos que pueden aportar al reciclaje como medio de protección ambiental en la organización.	0,0 %	50,0 %	80,0 %

Fuente: Elaboración propia con base a encuesta y entrevista a personal de las FFAA

\*Se presenta ese índice de línea base debido a la aplicación de la prueba piloto en la FAE

#### 5.4. Diagrama del Modelo de Gestión

La presente investigación propone un modelo de gestión de RS para los NFU reciclados de las FFAA del Ecuador, el mismo que parte del diagnóstico la situación ambiental para lo que utiliza la norma GRI 300 que trata del medio ambiente (Check List), el Plan Gira español que presenta variables específicas de gestión de NFU (encuesta del modelo), se aplica una entrevista de profundidad a *stakeholders* y, se emplea la observación directa en el campo para determinar el estado de almacenaje de los NFU,

con esta información se presenta un FODA de la situación actual de la gestión de los NFU en las FFAA.

Luego, se determinan correlaciones entre las variables del modelo de gestión para conocer la incidencia que puede provocar una variable en otra, de modo que, aporten a la ejecución efectiva del modelo. Posteriormente, se aplica el ACP con la finalidad de identificar tres dimensiones que participan fuertemente en tres dimensiones del modelo: 1) diagnóstico de la gestión, 2) ejecución de la gestión y 3) normativa de la gestión. Este modelo se esquema en la Figura No. 4-2.

### **5.5. Síntesis del capítulo cinco**

Mediante el análisis de correlaciones el modelo confirma la hipótesis formulada en la investigación, a través, de la demostración de otras correlaciones específicas como: ¿Existe relación directa baja entre variables de las dimensiones de almacenamiento y, medio ambiente?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de almacenamiento y, reciclaje?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de clasificación y, disposición final?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de clasificación y, gestión?, ¿Existe relación positiva baja entre variables de las dimensiones de clasificación y, medio ambiente?, ¿Se presenta correlación positiva entre variables de las dimensiones disposición final y medio ambiente?, ¿Se presenta correlación positiva entre variables de las dimensiones gestión y medio ambiente?, y ¿Se presenta correlación negativa o inversa baja entre variables de las dimensiones reciclaje y medio ambiente?.

De la misma manera, utilizando el Análisis de Componentes Principales ACP se determinan tres dimensiones bien representadas del modelo de gestión, la primera que se denomina Diagnóstico, la segunda Ejecución y la Tercera se la llama normativa, por cuanto, comprenden variables relacionadas con esos conceptos. A través, de la aplicación de un prueba piloto se demuestra la aplicación práctica del modelo de gestión de NFU con el denominado caso incendio que permite valorar el peligro y contaminación que causan los NFU por la falta de un modelo formal de administración de estos y el seguimiento de una norma específica de RS. Así también, el ACM permite

confirmar los grupos de variables encontrados en el análisis de ACP para el modelo propuesto.

En este capítulo se plasma mediante un diagrama la estructura del modelo de gestión planteado y también se describen indicadores de gestión base que deben superarse y mejorarse en el mediano y corto plazo por las FFAA para una efectiva gestión de los neumáticos.

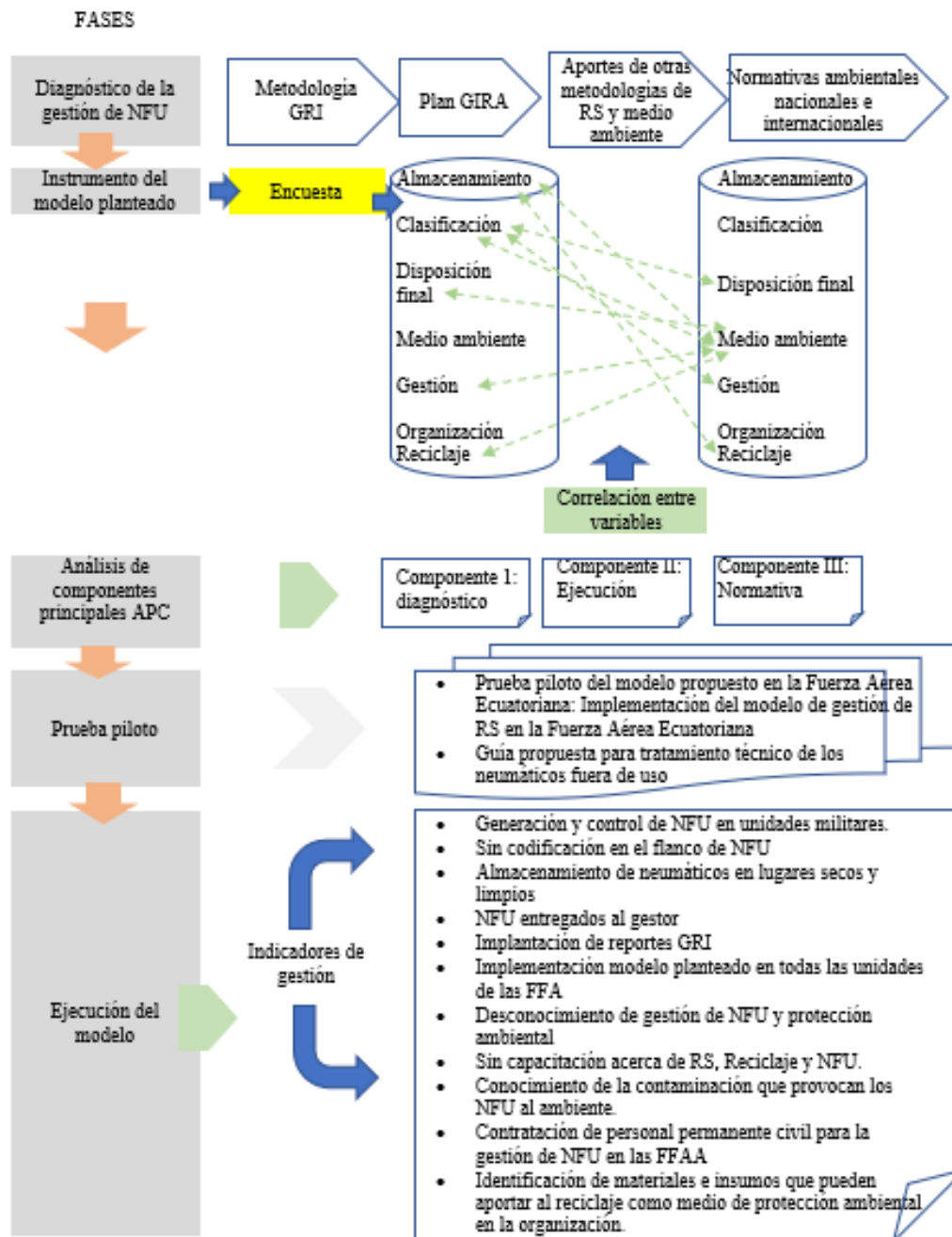


Figura No. 5- 2: Modelo de Gestión de RS de los NFU reciclados para las FFAA  
Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 6

### 6. CONCLUSIONES

#### 6.1. Resultados

Está claro que la Responsabilidad social va acogiendo más importancia en las organizaciones públicas y privadas en el mundo, debido a su enfoque en la preservación y mejora de aspectos sociales, económicos y medio ambientales. Por ende, muchos autores en esta línea, concuerdan en la necesidad imperante de que las organizaciones mantengan en su gestión algún tipo de modelo de responsabilidad social que, les permita aportar al cuidado y protección del mundo y de la sociedad. Así, la mayor parte de modelos de RS incluyen en sus estándares al factor medio ambiental, es por esto que, una de las metodologías más aplicadas en la actualidad y que trata cada vez de incluir a otras metodologías y técnicas, es el GRI que, a la vez en la norma 300 incluye variables y estándares relacionadas al medio ambiente. Por otra parte, uno de los modelos, relacionados con el tema de estudio de NFU, es el PLAN GIRA que está demostrando efectividad en el logro de resultados en España. Es así que, en la presente investigación, sustentada en autores teóricos y empíricos se sustenta en el análisis de las variables almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje que, son variables rescatadas por sui valía de dichos estudios y modelos.

Los beneficios de aplicar la responsabilidad social son claros, uno de ellos es la creación de valor para los *stakeholders*, cuando la organización cumple con políticas morales, éticas y legales consigue una RS sostenible en el tiempo. Gracias a estos enfoques la RS orienta a las empresas a no actuar de manera individual, ya que, cada acción y decisión empresarial afecta a sus miembros internos y de manera global a la sociedad y al medio ambiente. La sociedad actual es compleja y, parte de esta complejidad, se muestra en la diversidad de organizaciones que conviven y actúan: administraciones públicas, empresas, universidades y otras. Todas aportan y construyen una sociedad desde ámbitos cada vez más compartidos e interrelacionados. Hoy en día,

ya prácticamente no existen «compartimentos estancos» diferenciados en actuación ni en ámbitos de responsabilidad exclusivos.

La metodología seleccionada en esta investigación, se presenta en la formulación de dos instrumentos que son el diseño de la encuesta y entrevista desarrollados de acuerdo con el análisis de teorías y estudios empíricos relacionados con la RS, el medio ambiente y la gestión de la NFU. El tamaño de la muestra seleccionada para el estudio se encuentra estadísticamente sustentados con un error muestral bajo y un nivel de confianza del 95%. Con respecto a la entrevista esta se alinea a complementar los resultados reflejados de la encuesta y va dirigida a los principales gestores de reciclaje y tratamiento de NFU en el Ecuador. Del mismo modo, el tratamiento de datos se lo hace mediante la aplicación de herramientas estadísticas como el SPSS versión 23, Atlas T, SPAD y determinación de estadísticos como correlación de Pearson y coeficiente de Alfa de Cronbach, Análisis ACP, Análisis ACM y de Clúster, entre otros.

En las FFAA se determina la carencia de lugares adecuados para el almacenamiento en las unidades militares, la falta de capacitación y conocimiento de normas de Responsabilidad Social y Medio Ambiente por parte del personal responsable de la gestión de los NFU. Además, no existen normas y planes internos que se orienten a la gestión formal de los NFU que se alinen a normas externas como el Plan de Desarrollo todo una vida o el instructivo planteado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, más aún, existe un total desconocimiento de normas y estándares internacionales como el GRI o el mismo Plan Gira para la gestión de NFU. Lamentablemente, la gestión y tratamiento de NFU y de otros productos o insumos que pueden reutilizarse o reciclarse es casi nula, dado que, se los trata como simples desperdicios y desechos, por lo que, no se cuenta con estadísticas que permitan medir si las Fuerzas armadas contribuyen o no al cuidado ambiental.

Utilizando el Análisis de Componentes Principales ACP se determinan tres dimensiones bien representadas del modelo de gestión, la primera que se denomina Diagnóstico, la segunda Ejecución y la Tercera se la llama normativa, por cuanto, comprenden variables relacionadas con esos conceptos. A través, de la aplicación de un prueba piloto se demuestra la aplicación práctica del modelo de gestión de NFU con el

denominado caso incendio que permite valorar el peligro y contaminación que causan los NFU por la falta de un modelo formal de administración de estos y el seguimiento de una norma específica de RS. En el estudio realizado se plasma mediante un diagrama la estructura del modelo de gestión planteado y también se describen indicadores de gestión base que deben superarse y mejorarse en el mediano y corto plazo por las FFAA para una efectiva gestión de los neumáticos.

## **6.2. Comprobación de hipótesis**

En el desarrollo de la presente investigación, se alcanzan los objetivos propuestos, así como también, se acepta la hipótesis planteada “Existen relaciones directas entre las variables de almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje planteadas en el modelo de gestión de responsabilidad social para neumáticos fuera de uso de las Fuerzas Armadas del Ecuador” mediante la comprobación de correlaciones directas bajas que confirman: ¿Existe relación directa baja entre variables de las dimensiones de almacenamiento y, medio ambiente?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de almacenamiento y, reciclaje?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de clasificación y, disposición final?, ¿Existe relación positiva leve entre variables de las dimensiones de clasificación y, gestión?, ¿Existe relación positiva baja entre variables de las dimensiones de clasificación y, medio ambiente?, ¿Se presenta correlación positiva entre variables de las dimensiones disposición final y medio ambiente?, ¿Se presenta correlación positiva entre variables de las dimensiones gestión y medio ambiente?, y ¿Se presenta correlación negativa o inversa baja entre variables de las dimensiones reciclaje y medio ambiente?. Tal como, se expone en el Cuadro No. 6-1.

Cuadro No. 6- 1: Comprobación de la hipótesis

Objetivos	Hipótesis	Comprobación y desarrollo
General: Identificar las variables de responsabilidad social que modelen la gestión de los neumáticos fuera de uso reciclados por las Fuerzas Armadas del Ecuador.	General: Existen relaciones directas entre las variables de almacenamiento, clasificación, disposición final, gestión, medio ambiente, organización y reciclaje planteadas en el modelo de gestión de responsabilidad social para neumáticos fuera de uso de las Fuerzas Armadas del Ecuador”	Capítulo 1, Capítulo 2, Capítulo 3, Capítulo 4 y Capítulo 5.
Específico 1: Diagnosticar la situación actual de la gestión de los neumáticos fuera de uso en las Fuerzas Armadas del Ecuador.		Capítulo 4.
Específico 2: Definir las variables de responsabilidad social que, a través de un modelo, reflejen la gestión de los neumáticos fuera de uso en la Fuerzas Armadas del Ecuador.		Capítulo 2.
Específico 3: Establecer la relación entre variables propuestas en el modelo de gestión de responsabilidad social de neumáticos fuera de uso.		Capítulo 5.
Específico 4: Describir los componentes o variables que mejor representan al modelo propuesto.		Capítulo 5.

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Implicaciones para la gestión y aportes empíricos a la teoría

Así, esta investigación es importante para la teoría, dado que, aporta en la generación de nuevos estudios de investigación y, mediante la comprobación o rechazo de la hipótesis se confirman otros estudios empíricos desarrollados previamente por diversos autores. Además, es importante, porque relaciona las variables de responsabilidad social con otras de reciclaje y la gestión.

Contribuye con la confirmación de la efectividad de aplicación de algunas variables plasmadas en el Plan Gira, así como también, la necesidad empírica de someter a la organización a un modelo de gestión de RS como es el caso del GRI que, aporta a formalizar y mejorar la organización en los aspectos de economía, sociedad y ambiente.



#### **6.4. Limitaciones de la investigación**

La principal limitación que se presenta es la aplicación de la prueba piloto que solo pudo abarcar a la Fuerza Aérea Ecuatoriana FAE y no comprende en las otras dos ramas de las FFAA como la Fuerza Terrestre y la Fuerza Naval. Otra limitación presentada es la informalidad con la que las unidades militares gestionan los NFU lo que hace difícil la comprensión del tema por parte de los actores internos.

#### **6.5. Nuevas líneas de investigación**

De este proyecto de investigación surgen nuevas líneas y temas de investigación como son 1) Diagnosticar la situación de las FFAA con respecto a las dimensiones económicas y sociales formuladas por el GRI. 2) Estudio de caso de aplicación del modelo de gestión de NFU reciclados en la Fuerza Terrestre y Fuerza Naval. 3) Aplicar el modelo planteado en una organización industrial grande en el Ecuador para medir su funcionalidad. 4) Determinar los factores determinantes del reciclaje de NFU a nivel de empresa privada. 5) Desarrollar un modelo de Reutilización y Reciclaje de desperdicios utilizando las tres dimensiones: diagnosticar, ejecutar y normar la gestión. 6) Definir las competencias del talento humano que debe responsabilizarse de la gestión de NFU en las unidades militares del Ecuador. 7) Definir un modelo Justo a tiempo JIT en las unidades militares para evitar el costo de almacenaje de NFU, 9) Inventario de usos del NFU para su reutilización o reciclado ¿y, 10) Determinar el tipo de cultura organizacional que prevalece en las organizaciones militares del Ecuador y su incidencia en la gestión de cuidado ambiental.

#### **6.6. Síntesis general**

Mediante el desarrollo de este proyecto doctoral de investigación se han aplicado técnicas científicas y empíricas para el cumplimiento de los objetivos planteados y la comprobación de la hipótesis. Se identifica un modelo de RS sustentado



en las variables provenientes de la dimensión de medio ambiente y de casos de éxito como el Plan Gira, así las variables del modelo son Aplicación de normativa ambiental (APNA), clasificación (CL), almacenamiento (AL), disposición final (DI), gestión (GE), organización (OR) y reciclaje (REC). Se demuestra la hipótesis formulada a través del cumplimiento específico de relaciones entre las variables. Se permite identificar indicadores de gestión que facilitan la línea base para la implementación del modelo. Finalmente, se identifican tres dimensiones de la gestión de NFU que arroja el modelo: diagnóstico, ejecución y normativa.

## Bibliografía

- ABREU, J. y BADII, M. (2007). Análisis del concepto de responsabilidad social empresarial . International Journal of Good Conscience, 54-70.
- ACCOUNTABILITY. (2003). Norma de Aseguramiento AA 1000. Recuperado de [www.accountability.org/index.html](http://www.accountability.org/index.html)
- A.D.A.N. (1999). Manual de gestión integrada. 187.
- ABRAHAMSSON, M. (1993). Time Based Distribution . The International Journal of Logistics Management Vol 4, 75 - 84.
- ACKERMAN, R. (1973). How Companies Respond to Social Demands. Harvard University , 88 - 98.
- ADAN. (1999). Basura Municipal. Manual de Gestión Integrada. Sao Paulo - Brasil: Ausubel.
- AEADE, A. d. (2013). Anuario AEADE. Quito.
- AEET. (2016). <http://www.revistaecosistemas.net/index>. Obtenido de <http://www.revistaecosistemas.net/index>.: <http://www.revistaecosistemas.net/index>.
- AGUINIS,H y GLAVAS,A. (2012). What We Know and Don't Know About Corporate Social Responsibility. Journal of Management , 932-968.
- AKTOUF, O. (2001). La administración entre tradición y renovación . Cali: Artes Gráficas.
- ALLEN, A. (1996). Desarrollo Urbano Sustentable. Mar del Plata: Centro de Investigaciones Ambientales, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- ÁLVAREZ, F. C., COBO, T. y RODRÍGUEZ , C. P. (2010). Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). Actualización, 3293 - 3297. Obtenido de [http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Infeccion%20nosocomial\\_Medicine\\_2010.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Infeccion%20nosocomial_Medicine_2010.pdf)
- ARAGÓN-CORREA, J. (2008). Environmental Strategy and performance in small firms:A resource based prospective . Journal of Environmental Management, 86,88-103.
- ARGANDOÑA, A. (2012). <http://www.iese.edu/research/pdfs/di-0708.pdf>. Obtenido de <http://www.iese.edu/research/pdfs/di-0708.pdf>: <http://www.iese.edu/research/pdfs/di-0708.pdf>
- ARMESIO, C. (2001). Sistema de indicadores ambientales para el desarrollo sustentable del Mercosur.Sextas Jornadas. Rosario Argentina: Instituto de investigaciones Teóricas y Aplicadas.
- AEADE (2019). Sector automotor en cifras. Boletín de la Asociación de Empresas Automotaras del Ecuador, 1-13. Disponible en: <https://www.aeade.net> › boletin-sector-automotor-en-cifras.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (AECA). (2003). Marco conceptual de la responsabilidad social corporativa. Madrid, España: AECA.
- ATEHORTÚA, F. (2008). Responsabilidad social empresarial: entre la ética discursiva y la racionalidad técnica. Escuela de Administración de Negocios, 128.

- ATSDR. (2016). Resúmenes de Salud Pública - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) [Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PHA)]. Obtenido de [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs69.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs69.html)
- AUTÓNOMOS, P. Y. (16 de Noviembre de 2010). Obtenido de <https://www.pymesya autonomos.com>: <https://www.pymesya autonomos.com/estrategia/factores-internos-factores-externos-lo-que-influye-en-la-actividad-empresarial>
- AVRITZER, L. (2002). Democracy and the public Space Latin America. Princeton American Press.
- BADENIER MARTÍNEZ, P. (13 de Julio de 2016). Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables. Chile: Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/ccps\\_13072016\\_alta.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/ccps_13072016_alta.pdf)
- BOTASSO, G. (2007). Inclusión de caucho reciclado en mezclas asfálticas . La Plata: Polycromo.
- BOTASSO, G. (2018). Dispersiones de caucho reciclado de neumáticoo fuera de uso su empleo en mezclas asfálticas densas y antiderrapantes. La Plata: UTN La Plata.
- BOTERO, L. (2009). Responsabilidad Social Empresarial. Escuela de Administración, 122 - 143.
- BOWEN, H. (1953). Social responsibilities of the Bussinessman . Harper & Row, 6.
- BRAUDEL, F. (1953). El Mediterráneo y el mundo Mediterráneo en la época de Felipe II . México: Fondo de Cultura Económica.
- BERNAL, J. A.; NIETO, C. N. y BRIONES, A. J. (2014). Implantación de la Responsabilidad Social en la Administración Pública: el caso de las Fuerzas Armadas Españolas. Revista de Responsabilidad Social de la Empresa, (18), 101-124.
- BOWEN, H. (1953). Social responsibilities of the businessman. New York, Estados Unidos: Harper & Row.
- CARRILLO, Á. (2016). Medición de la Cultura Organizacional. Ciencias Administrativas, 4(8), 61-73.
- CARRILLO, Á. (2017). Globalización: revolución industrial y sociedad de la información. Revista CIENCIA, 19(2), 269-284.
- CARRILLO-PUNINA, Á. (2017). Factores que impulsan y limitan el consumo responsable. Revista ECA Sinergia, 8(2), 99-112. DOI: [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v8i2.728](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v8i2.728)
- CARRILLO-PUNINA, Á. (2017). Responsabilidad social en las pymes latinoamericanas y españolas. CienciAmérica, 6(2), 51-55.
- CARRILLO-PUNINA, Á. Y GALARZA-TORRES, S. (2018). Ti-pología de cultura organizacional en una cooperativa de ahorro y crédito ecuato-riana. COODES, 6(1), p. 81-97. Obtenido de <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coo-des/article/view/170>
- CARRILLO-PUNINA, Á. (13 de marzo de 2019). Cultu-ra organizacional y desempeño financiero en las cooperativas de ahorro y crédito ecuatorianas. Tesis doctoral. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Económicas. Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/75026>.
- CALVENTE, A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. UAIS Universidad Abierta Interamericaa. Obtenido de <http://tallerdesustentabilidad.ced.cl/wp/wp-content/uploads/2015/04/UAIS-El-concepto-moderno-de-sustentabilidad.pdf>

- CÀMARA DEL NEUMÀTICO. (2017). [www.cin.org.ar](http://www.cin.org.ar). Obtenido de [www.cin.org.ar](http://www.cin.org.ar): [www.cin.org.ar](http://www.cin.org.ar)
- CARRILLO, F Y CÓRDOVA, S. (2012). Propuesta de gestión de llantas usadas en el Cantón Rumiñahui. Quito: Universidad Politécnica Nacional.
- CARRASCO, O. (2001). Factibilidad tècnico econòmica de distintos usos del caucho proveniente de neumáticos usados. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- CARROLL, A. (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance . *Academy of Management Review* , 497 - 505.
- CASTELLS, E. (2012). Clasificación y gestión de residuos. Barcelona España: Diaz de Santos.
- CELEDÓN RUIZ, K. L. (2010). PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL CON ÉNFASIS EN LOS NEUMÁTICOS (NFU). Bogota, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4082/tesis331.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CEMPRE, C. E. (1998). Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Uruguay: CEMPRE.
- CHANG, M. (2005). Folleto Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales . Lima: Primera Edición .
- CHÁVEZ ROJAS, L. y VILLALOBOS CHUP, P. J. (2011). Univeridad Nacional de San Martín. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1794>: <http://hdl.handle.net/11458/1794>
- COMISIÓN DE COOPERACIÓN ECOLÓGICA FRONTERIZA. (9 de Junio de 2014). Propuesta de Estrategia y Política Pública para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Región Fronteriza. México. Obtenido de <http://epa.gov>: <http://epa.gov/region9/border/fora/waste-forum/docs/10tires/Estrat-PolitPubLlantasRevArl-May2008-ScrapTireMgtdoc-BECC-pdf>
- CONESA FDEZ, V. (2011). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid - México: Mundi - Prensa. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wa4SAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=impacto+ambiental+concepto&ots=r\\_66dJldbl&sig=UwJd5aFGt\\_5sXkOyTpa-rlmcU7g&redir\\_esc=y#v=onepage&q=impacto%20ambiental%20concepto&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wa4SAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=impacto+ambiental+concepto&ots=r_66dJldbl&sig=UwJd5aFGt_5sXkOyTpa-rlmcU7g&redir_esc=y#v=onepage&q=impacto%20ambiental%20concepto&f=false)
- CORTÉS, M. (2011). La responsabilidad social empresarial en el ámbito de la discapacidad. Madrid: Grupo Cinca.
- COSANO, S. y ACOSTA, T. (2009). "La gestión ambiental, herramienta para el replanteamiento estratégico de la empresa en Contribuciones a la Economía. Obtenido de <http://www.eumed.net/ce/2009a/>: <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
- CRAIGHILL, A y POWELL, J. (1996). Lifecycle assesment and economic evaluation of reciclyng: A case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 75 - 96.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO. (1988). Nuestro futuro común. Madrid: Alianza.
- CUETO, C.; CUESTA, M. y MONEVA, J. (2014). Las dimensiones clave sobre la RSC en el sector público local. *Revista de Responsabilidad Social de la Empresa*, (18), 45-76.

- DELARZE, P. (2008). Reciclaje de neumáticos y su aplicación en la construcción. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- DE LA CUESTA-GONZÁLEZ, M. (2004). El porqué de la responsabilidad social corporativa (0214-8307; 2813, 2004 ed.). España, España: Boletín Económico de ICE.
- DUQUE, Y.; CARDONA, M. y RENDON, J. (2013). Responsabilidad Social Empresarial: Teorías, índices, estándares y certificaciones. Cuadernos de Administración, 9(50), 196-206.
- DÍAZ, L. y BARRERA, Y. (12 de Diciembre de 2011). Universidad Rafael Bellosó Chacím. Obtenido de <http://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/1407/1326>
- DOMÍNGUEZ, J. (2012). Conceptualización sobre la responsabilidad social específica de la Universidad Católica. 56.
- ESCALERAS, A. (2007). Tesis de Posgrado. Universidad Técnica Indoamérica. Obtenido de: [http://www.defe.nsa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/013\\_FU ERZAS\\_ARMADAS\\_Y\\_MEDIO\\_AMBIENTE.pdf](http://www.defe.nsa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/013_FU ERZAS_ARMADAS_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf). Obtenido de [http://www.defe.nsa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/013\\_FU ERZAS\\_ARMADAS\\_Y\\_MEDIO\\_AMBIENTE.pdf](http://www.defe.nsa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/013_FU ERZAS_ARMADAS_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf)
- ESTEBAN BOLEA, M. (1994). CIENCIAS GEOGRAFICAS Y GESTION AMBIENTAL: UN PROCESO INTERACTIVO PARA EL DESARROLLO. Instituto de Geografía Tropical; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 9 - 63.
- FASSIO, A. (2018). Reflexiones acerca de la metodología cualitativa para el estudio de las organizaciones. Ciencias Administrativas, (12), 028. <https://doi.org/10.24215/23143738e028>.
- FERNÁNDEZ, R. (1996). Teoría de la Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Mar del Plata: Centro de Investigaciones Ambientales; Facultad de Arquitectura, Universidad de Mar del Plata.
- FIGUEROA, A. (1998). Evaluación del impacto ambiental, un instrumento para el desarrollo. En: La evaluación del impacto ambiental. Cali: Centro de Estudios Ambientales para el Desarrollo Regional.
- FREEMAN, R y PHILIPS, R. (2002). Stakeholder Theory: A Libertarian Defence. Business Ethics Quarterly, 331 - 349.
- FRIEDMAN, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its. New York Times Magazine.
- GALARZA-TORRES, S. (21 de agosto de 2019). Liderazgo y desempeño en las cooperativas de ahorro y crédito ecuatorianas. Un acercamiento desde las contribuciones teóricas clásicas y contemporáneas. Tesis doctoral. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Económicas. Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/79854>.
- GALARZA-TORRES, S., CARRILLO-PUNINA, Á. Y CARRILLO-PUNINA, L. (2019). Estilos de liderazgo en las cooperativas de ahorro y crédito ecuatorianas: modelo lineal de equilibrio en resultados. Revista ECA Sinergia, 10(2), 96-104.
- GALLARDO, M. (2019). Relación entre responsabilidad social empresarial y desempeño financiero de las empresas ecuatorianas que cuentan con reportes de sostenibilidad

desde el periodo 2014 al 2018. Tesis de grado. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Quito, Ecuador.

- GASCA-PLIEGO, E. y OLVERA-GARCÍA, J. C. (2011). Construir ciudadanía desde las universidades, responsabilidad social universitaria y desafíos ante el siglo XXI. *Convergencia*, 18(56), 37-58. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v18n56/v18n56a2.pdf>
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). (2018). La elaboración de memorias de sostenibilidad de GRI: ¿Vale la pena el viaje? Recuperado de <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Spanish-Starting-Points-2-G3.1.pdf>
- GALLOPIN, G. (1986). Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. *Ecología y Ambiente*, 126-202.
- GALLOPÍN, G. (2010). El desarrollo sostenible desde una perspectiva sistémica. *Sostenible* No. 11, 17 - 35.
- GAROFALO LARGO, V. (2011). Estudio Técnico - Económico para la Instalación de un Planta Recicladora de Neumáticos Fuera de Uso (NFU), para la ciudad de Guayaquil . Guayaquil , Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- GILLI, J. (1988). La estructura organizativa: su relación con la satisfacción en el trabajo. Buenos Aires: Biblioteca Universidad de Buenos Aires.
- GODET, M. (2009). *Le courage du bon sens. Pour construire l'avenir autrement* . Odile Jacob .
- GÓMEZ, P. (1993). Desechos sólidos serie gestión ambiental urbana. Instituto de Capacitación Municipal, 1.
- GÓNGORA, N. (2003). Operacionalización y adaptación de los índices de Hofstede. Buenos Aires.
- GÓNGORA, N. (2008). Enfoques o perspectivas de los estudios de cultura organizacional. En "Principios Fundamentales para la Administración de Organizaciones" Miguel Ángel Vicente y Juan Carlos Ayala (Coordinadores). Buenos Aires. Editorial Pearson.
- GORROCHATEGUI, N. (2016). Las dimensiones del análisis del clima organizacional en el marco de la responsabilidad social pública (RSP). *Ciencias Administrativas*, (7). Recuperado a partir de <https://revistas.unlp.edu.ar/CADM/article/view/2509>
- HERNÁNDEZ, G. (2013). Plan tecnológico del proceso de reciclado de llantas. México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- HORCAJO GUERRERO, B. (2016). ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS DEL HORMIGÓN CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO PROCEDENTE DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU). Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya. Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/88053/Mem%C3%B2ria\\_Horcajo Beatriz.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/88053/Mem%C3%B2ria_Horcajo%20Beatriz.pdf)
- HERNÁNDEZ, M. M. (2014). La responsabilidad social en el sector público. *Revista de Responsabilidad Social de la Empresa*, (18), 17-43.
- ISTAS. (2010). COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES. Obtenido de <https://risctox.istas.net/index.asp?idpagina=621>
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). (2010). ISO 26000 Social Responsibility. Recuperado de [www.iso.org/iso/social\\_responsibility](http://www.iso.org/iso/social_responsibility)
- INSTITUTO ETHOS (2003). Indicadores Ethos de Responsabilidad Social. Recuperado de [http://www.uniethos.org.br/Uniethos/documents/Indicadores\\_2003\\_ESP.pdf](http://www.uniethos.org.br/Uniethos/documents/Indicadores_2003_ESP.pdf).



- JARAMILLO, O. (2011). La dimensión interna de la responsabilidad social en las micro, pequeñas y medianas empresas del programa EXPOPYME de la Universidad del Norte. Universidad del Norte, 167-195.
- JARAMILLO GARCÍA, N. M. (2016). "Aprovechamiento del grano obtenido de neumáticos fuera de uso (nfu) del parque automotor de cuenca para combinarlo en la fabricación de tejas cerámicas". Quito: SEK. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2138>
- LARA, J. A. (30 de mayo de 2004). Promoverán un consumo responsable. El Norte, pág. 33
- LÓPEZ, R. (2014). Modelos de gestión de la calidad. Moderlo Europeo de excelencia . Madrid España: Colegio Sagrado Corazón de Jesuitas León.
- LUJE PANELUISA, D. D. (2018). Análisis del comportamiento de paneles prefabricados no estructurales de hormigón con inclusión de fibras de caucho reciclado de neumáticos fuera de uso (NFU). Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15089/1/T-ESPE-040467.pdf>
- MACCARONE, J. L. (2017). Método de ponderación de la competitividad de PyMEs del sector industrial metalmecánico. El caso de tres agrupamientos industriales en la República Argentina. Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias de la Administración, Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62744>
- MAE. (2012). Ministerio del Ambiente Ecuador. Quito: Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/la-gestion-integral-de-neumaticos-usados-optimiza-recursos-para-el-manejo-seguro-de-desechos/>
- MAGALDI. (1997). La recuperación de materiales como alternativa ecológica y empresarial en la obtención de mayores beneficios económicos. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- MALVEZZI, S. (2002). Las competencias en la organización. Cali: Instituto de psicología, Universidad del Valle.
- MEZA LAY, A. G. (2015). Propuesta de manejo de neumáticos usados en la ciudad de quevedo. Quevedo, Los Rios, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/278/1/T-UTEQ-0005.pdf>
- MICHELIN. (s.f.). Obtenido de <https://www.michelin.es/neumaticos/consejos/guia-de-mantenimiento/almacenamiento>:  
<https://www.michelin.es/neumaticos/consejos/guia-de-mantenimiento/almacenamiento>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (04 de Mayo de 2015). Acuerdo No.. 61 Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial No. 316 Edición Especial. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>
- MARTIN, A. (2015). Aplicación del caucho reciclado como solución constructiva ecológica. Trabajo de fin de grado. Tesis de Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55735/MART%C3%8DN%20->

%20Aplicaci%C3%B3n%20del%20caucho%20reciclado%20como%20soluci%C3%B3n%20constructiva%20ecol%C3%B3gica.pdf?sequence=1

- MAULEÓN, J. Y RIVERA, M. (2009). Consumo alimentario sostenible para la agricultura del siglo XXI. *Ecología Política* (38), pp. 53-61
- NAVARRO, G. (2007). Responsabilidad social universitaria. una manera de ser universidad. *Construye país*, 80.
- OCHOA PÉREZ, A. P. (26 de 09 de 2019). La gestión estratégica y su incidencia en el fortalecimiento institucional de la fuerza aérea ecuatoriana. Obtenido de <http://201.159.222.95/bitstream/123456789/657/1/TESIS%20UNIVERSIDAD%20TECNOL%C3%93GICA%20INDOAM%C3%89RICA%2006%20abr%202017%20-%20copia.pdf>: <http://201.159.222.95/bitstream/123456789/657/1/TESIS%20UNIVERSIDAD%20TECNOL%C3%93GICA%20INDOAM%C3%89RICA%2006%20abr%202017%20-%20copia.pdf>
- OSCÁRIZ, J., NOVO, M., PRATS, F. Y SEOANE, M. (2008). *Cambio Global. España 2020's. El reto es actuar*. Madrid: Fundación CONAMA
- OSPINA, E. Y SOTELO, M. (2013). Responsabilidad social empresarial: beneficios económicos, sociales y ambientales para los stakeholders. Universidad de Antioquia.
- PLAN GIRA (2006): *El Programa de Neumáticos Fuera de Uso*. Madrid: Observatorio de Medio Ambiente.
- PERDOMO, J. y ESCOBAR, A. (2011). La investigación en RSE: una revisión desde el management. *Cuadernos de Administración*, 24(43), 193-219. Recuperado el 29 de abril de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20521435009>
- PÉREZ, A. (2012). Responsabilidad Social Empresarial otro punto de vista. La Habana: Gente Nueva.
- PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ARAGÓN (GIRA), *Modelo de Gestión de Neumáticos Fuera de Uso*. (2006). El Plan GIRA, Programa de Neumáticos Fuera de Uso. Aragón: Observatorio de Medio Ambiente.
- POMA VÉLEZ, C. D. (2019). ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL RECICLAJE DE NEUMÁTICOS PROCEDENTES DE LOS VEHÍCULOS DE LA CIUDAD DE LOJA. Loja, Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <http://192.188.49.17/jspui/bitstream/123456789/21668/1/Poma%20V%C3%A9lez%20Christian%20Dami%C3%A1n.pdf>
- RANGEL,N;ÁLVAREZ,A;MARTÍNEZ,D. (2013). *Manual de Buenas Prácticas de Manejode llantas de desecho en centros de acopio*.
- RODRÍGUEZ, M. (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*. David Wilk Editor, 265.
- RUIZ-RICO, C. (2015). Las Fuerzas Armadas ante el actual modelo de Responsabilidad social. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos IEEE* (6), pp. 1-20
- SANCHEZ, J. (2012). Segunda vida de los neumáticos usados. *Química Viva* 11(1), pp. 24-39. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86323612003.pdf>
- SAAVEDRA, G. M. (2011). La Responsabilidad Social Empresarial y las finanzas. *Cuadernos de Administración*, 7(46), 39-54. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225022711004>



- SERVER, I. R. y CAPÓ, V. J. (2009). La Responsabilidad Empresarial como un contexto de crisis. Repercusión en las Sociedades Cooperativas. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa(65), 7.31. Obtenido de [www.ciriec-revistaeconomia.es](http://www.ciriec-revistaeconomia.es)
- STRANDBERG, L. (2010). La medición y la comunicación de la RSE: indicadores y normas. Cuadernos de la Cátedra "La Caixa" de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo. Business School, Universidad de Navarra, (9). Recuperado de <http://www.iese.edu/es/ad/catedras/caixa/Newsletters2009/Newsletter9FormatoBase.asp>
- SANCHEZ, M. y GUZMÁN, M. (2012). Análisis de la eficiencia medio ambiental del recauchutado de neumáticos. Universidad Miguel Hernández de Elche.
- SWANECK, J. (9 de Junio de 2011). Reciclado de Neumáticos Fuera de Uso y su aplicación en la construcción. <http://www.ingenews.cl>. Obtenido de <http://www.ingenews.cl>: <http://www.ingenews.cl/web/download/publicaciones/118.pdf>
- VÁSQUEZ, J. y GONZÁLEZ D. (2009). Metodología para implementar un modelo de responsabilidad social empresarial (RSE) en la industria de la curtiembre en Colombia. Contabilidad y Negocios 4(8), pp. 49-56.
- VIDAL, P.; TORRES, D.; GUIX, B. y PEÑA, M. (2005). La responsabilidad social de las organizaciones no lucrativas. Aproximación conceptual y desarrollo del modelo RSO. Observatorio del Tercer Sector (03), pp. 3-29.
- VON BERTRAB, et al. (2011). Alianza públicoprivada como instrumento para el fomento de la gestión integral de residuos sólidos en la industria turística. El caso del Caribe Mexicano. En: Dirsá. Disponible en: <http://www.dirsa.org/pgirsu/inicio.html>.
- VILORIA VILLEGAS, M. I. (15 de Mayo de 2018). Metodología para evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. Medellín, Colombia. doi: DOI: <https://doi.org/10.18359/rcin.2941>
- WARTICK, STEVEN L. Y PHILIP L. COCHRAN (1985). «The Evolution of the Corporate Social Performance Model». Academy of Management Review, vol. 10, No 4, octubre, pp. 758-769.
- WOOD, DONNA J. (1991). «Corporate social performance revisited». Academy of Management Review, vol. 16, No 4, octubre, pp. 691-716.

## Anexos

## **ANEXO 1: AUTORIZACIÓN REALIZACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Sangolquí, 17 de Julio del 2018

Señor Brigadier General  
Hernán Gudiño León  
**DIRECTOR GENERAL DE LOGISTICA DE LA FUERZA AEREA**

En su despacho.-

De mi consideración:

Deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones, me permito remitir a usted mi Brigadier General, una copia de la carta del señor Ing. Luis Tipán Tapia docente investigador del Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, quién solicita se le gestione la implementación de la prueba piloto del Modelo de Gestión de Responsabilidad Organizacional para las Fuerzas Armadas del Ecuador en el reciclaje de los neumáticos tanto aéreos como terrestres fuera de uso en la Fuerza Aérea, modelo que sirve para disminuir la contaminación ambiental, el mismo que será corroborado con el modelo Gaussiano de dispersión con mediciones en aire y de esta manera cumplir con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

En tal virtud, solicito a usted mi Brigadier General, se autorice y se brinde la atención requerida a la solicitud presentada por el docente anteriormente mencionado, a fin de que pueda realizar este trabajo académico de investigación.

Atentamente,



Cpvn: Hugo Leopoldo Pérez Vaca  
**VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA**



## **ANEXO 2: SOLICITUD RECICLADORAS**

Sangolquí, 24 de Abril del 2019

Señor Gerente PRONEUMACOSA

En su despacho.-

De mi consideración:

Deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones, me permito solicitar muy comedidamente, se le admita a una entrevista al señor Ing. Luis Tipán Tapia docente investigador del Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, quién solicita se le provea de información para la segmentación del Modelo de Gestión de Responsabilidad Organizacional para las Fuerzas Armadas del Ecuador en el reciclaje de los neumáticos tanto aéreos como terrestres fuera de uso, modelo que sirve para disminuir la contaminación ambiental, el mismo que será corroborado con el modelo Gaussiano de dispersión con mediciones en aire y de esta manera cumplir con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

En tal virtud, solicito a usted Sr. Gerente, se autorice y se brinde la atención requerida a la solicitud presentada por el docente anteriormente mencionado, a fin de que pueda realizar este trabajo académico de investigación.

Atentamente,



Cpvn. Hugo Leopoldo Pérez Vaca  
**VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**



Sangolquí, 24 de Abril del 2019

Señor Gerente INCINEROX

En su despacho.-

De mi consideración:

Deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones, me permito solicitar muy comedidamente, se le admita a una entrevista al señor Ing. Luis Tipán Tapia docente investigador del Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, quién solicita se le provea de información para la segmentación del Modelo de Gestión de Responsabilidad Organizacional para las Fuerzas Armadas del Ecuador en el reciclaje de los neumáticos tanto aéreos como terrestres fuera de uso, modelo que sirve para disminuir la contaminación ambiental, el mismo que será corroborado con el modelo Gaussiano de dispersión con mediciones en aire y de esta manera cumplir con la normativa ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

En tal virtud, solicito a usted Sr. Gerente, se autorice y se brinde la atención requerida a la solicitud presentada por el docente anteriormente mencionado, a fin de que pueda realizar este trabajo académico de investigación.

Atentamente,



Cpvn. Hugo Leopoldo Pérez Vaca  
VICERRECTOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

### **ANEXO 3: MENSAJE MILITAR**



REPÚBLICA DEL ECUADOR



"El Ecuador ha sido, es  
y será país Amazónico"

## FUERZA TERRESTRE COMANDO LOGÍSTICO TERRESTRE



### Mensaje Militar

PRIORIDAD : NORMAL

**NÚMERO** : 2018-FT-CLT-A-0508

**LUGAR** : Quito D.M, 24 de julio de 2018

**DESTINATARIO** : Coronel EMS  
Ricardo Santiago Armas Boada  
**COMANDANTE DEL COMANDO LOGÍSTICO NO. 25**

Coronel EMS  
Kiky Jhon Coronado Panchano  
**COMANDANTE**

Teniente Coronel EMS  
Angel Vinicio Romero Zúñiga  
**COMANDANTE DE C.L 73**

Teniente Coronel Ems  
Jaime Fabián Albán Duque  
**COMANDANTE DEL C.L 72 "SHYRIS"**

Teniente Coronel EMS  
Wilmer Guillermo Proaño Corrales  
**COMANDANTE DEL COMANDO LOGÍSTICO NO. 75 "AUCA"**

BT. FIN REALIZAR ENCUESTA MODELO DE GESTIÓN DE RESPONSABILIDAD ORGANIZACIONAL PARA LAS FUERZAS ARMADAS. AGRADECERÉ REMITAN HASTA DÍA VIERNES 27/000-JUL-018 NUMÉRICO PERSONAL UNIDAD SU MANDO QUE LABORAN DIFERENTES TALLERES MTTO. DE TRANSPORTES ASÍ COMO TAMBIÉN CANTIDAD DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (RECICLAJE) CONFORME SIGUIENTE DETALLE:

**CL-72 : PERSONAL TALLERES MTTO. DE TRP.**

REPÚBLICA DEL ECUADOR



"El Ecuador ha sido, es  
y será país Amazónico"

## FUERZA TERRESTRE COMANDO LOGÍSTICO TERRESTRE



### Mensaje Militar

PRIORIDAD : NORMAL

**NÚMERO** : 2018-FT-CLT-B-0150

**LUGAR** : Quito D.M, 24 de julio de 2018

**DESTINATARIO** : Coronel EMS  
Ricardo Santiago Armas Boada  
**COMANDANTE DEL COMANDO LOGÍSTICO NO. 25**

Teniente Coronel Ems  
Jaime Fabián Albán Duque  
**COMANDANTE DEL C.L 72 "SHYRIS"**

Teniente Coronel EMS  
Presley Marlon Suárez Muñoz  
**COMANDANTE DEL COMANDO DE APOYO LOGÍSTICO NO. 15**

BT. FIN DESARROLLAR UN MODELO DE GESTION DE RESPONSABILIDAD ORGANIZACIONAL PARA LAS FUERZAS ARMADAS SOBRE RECICLAJE DE NEUMATICOS FUERA DE USO. SOLICITO /AGRADECERE DAR FALICIDADES SR. ING. LUIS TIPAN TAPIA DOCENTE INVESTIGADOR DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO (ESPE) PARA QUE REALICE UNA ENCUESTA PERSONAL UNIDAD SU MANDO CONFORME SIGUIENTE CRONOGRAMA:

ORD.	UNIDAD	FECHA
01	COLOG 25	JUEVES 260900-JUL-018
02	CL 72	JUEVES 261500-JUL-018
03	CAL 15	MIERCOLES 250900-JUL-018

#### **ANEXO 4: TOMA FÍSICA DE ENCUESTAS EN LAS UNIDADES MILITARES**

Cuadro No. A- 1: TOMA FÍSICA DE ENCUESTAS EN LAS FFAA

ENCUESTAS TOMADAS	UNIDADES MILITARES	FUERZA O RAMA
86	Abastecimientos logísticos	Terrestre
	Eplicachima San Bartolo	
	Transportes logísticos el Pintado	
	Centro logístico Balbina	
229	Abastecimientos	Aérea
	Dirección de abastecimientos	
	Dirección de abastecimientos	
	Dirección de abastecimientos	
93	Marina	Naval
408	TOTAL	

Fuente: Elaboración propia

## **ANEXO 5: IDENTIFICACIÓN NFU PRUEBA PILOTO**





RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

acero que corre por toda la circunferencia para estabilizar el neumático. También se utilizaban los neumáticos de construcción diagonal (convencionales) en el que las lonas corren de forma oblicua de un talón al otro del neumático. Las lonas se orientan en diagonal en una dirección y las capas sucesivas se disponen en dirección contraria formando una trama cruzada.

Actualmente, los neumáticos se clasifican según los requisitos respectivos de los diferentes tipos de vehículos y condiciones de funcionamiento. Los datos esenciales, las dimensiones del neumático, la carga, la presión de inflado específica y las velocidades autorizadas se han normalizado para facilitar los intercambios y la uniformización en todas las categorías de vehículos.

Si bien los neumáticos siguen siendo el producto predominante de la industria del caucho, existen decenas de miles de otros productos que dependen del caucho natural o sintético. Una pequeña muestra de ello son los productos como los tubos, mangueras, tuberías, correas, materiales de aislamiento sonoro, juntas, sellos, cables, prendas de vestir, calzado y guantes de látex (2).

## 1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS NEUMÁTICOS

Los neumáticos pueden existir hoy en día con y sin cámara. El mayor uso en la actualidad son las cubiertas sin cámaras.

Las cámaras se fabrican por extrusión, en forma de tubo continuo obtenido con una extrusora con boquilla circular y con entalcado interior, para evitar que las paredes se adhieran entre sí al colapsarse el tubo por su propio peso. El tubo se corta en segmentos de longitud correspondiente al desarrollo de la cámara y se practica un taladro en la pared para el acoplamiento de la válvula. Estas se preparan en una operación separada, en la que se moldea sobre ellas una base de goma adherida químicamente al cuerpo central metálico para aumentar la superficie de cuerpo central metálico, para incrementar también la superficie de contacto con la cámara y asegurar así la fijación. Seguidamente a los bordes de ambos extremos del segmento se pegan entre sí en máquinas automáticas y finalmente, se vulcaniza la cámara en una prensa mecánica (Arias Paz, 1995).

Las cámaras se fabrican de caucho natural o más frecuentemente de caucho butílico, por su menor permeabilidad al aire y mejor resistencia al envejecimiento.

En las llamadas cubiertas sin cámara ("tube-less") lo que en realidad se hace es integrar la cámara en la propia cubierta, de manera que una capa interna de ésta está constituida por una lámina de 1,5-2,5 mm de espesor de un material poco permeable al aire.

La función de esta lámina es no sólo contribuir de un modo sustancial a mantener inflado el neumático, sino además evitar que el aire a presión se difunda en la cubierta y pueda causar despegues entre los componentes de la misma.



RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

Naturalmente, en las cubiertas sin cámara la válvula se monta directamente sobre la llanta, con un dispositivo que asegura una fijación estanca.

La ventaja de las cubiertas sin cámara es que hacen mucho menos probable la pérdida brusca de presión del neumático por rotura de la cámara, el clásico "reventón". En efecto, éste tiene lugar porque, en caso de un desgarro importante de la cámara por penetración de un cuerpo extraño o por otra eventualidad, el aire escapa muy rápidamente por la holgura entre la válvula y la llanta.

Según la estructura de la carcasa se distinguen dos grandes grupos de cubiertas (3):

- Cubiertas convencionales o diagonales
- Cubiertas radiales

En las cubiertas convencionales la carcasa está formada por varias capas, llamadas generalmente telas o lomas, cuyos hilos discurren oblicuamente desde un talón al opuesto, siendo la inclinación de los hilos de cada capa con respecto a la línea central circunferencial exactamente la contraria de la inclinación de los hilos de las capas adyacentes.

Las cubiertas radiales tienen un número menor de telas; sus hilos discurren radialmente de talón a talón.

En ambos casos las telas se pliegan sobre sí mismas en la zona del talón, después de haber dado la vuelta alrededor de los arcos metálicos de éste, con el fin de obtener una fijación de las telas en el conjunto de las cubiertas.

Además, las cubiertas radiales tienen un cinturón dispuesto debajo de la banda de rodamiento, cuyos hilos van en sentido casi circunferencial, con un ángulo muy agudo respecto a la línea central y que es también opuesto en las sucesivas capas que constituyen el cinturón (Catálogo De Neumáticos Michelin, 2000).

Un elemento fundamental de la carcasa, cualquiera que sea el tipo de cubierta, es el tejido cord. La diferencia principal respecto a un tejido ordinario es que consta casi exclusivamente de urdimbre, con sólo un hilo de trama cada 15-20 mm para mantener la disposición paralela de manipulación. El tejido cord se engoma en calandra, de tal manera que cada hilo esté completamente recubierto de goma, con objeto de impedir el rozamiento de un hilo con los adyacentes durante el funcionamiento de la cubierta, que conduciría rápidamente a su rotura. De ahí la razón de suprimir la trama, ya que en un tejido cuadrado normal es imposible recubrir los hilos en los puntos de entrecruzamiento trama-urdimbre. Algunos fabricantes han llegado a una supresión total de la trama, pero obliga a disponer de instalaciones especiales antes de la calandra, para mantener el paralelismo y la

RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

separación adecuada de los hilos de urdimbre antes de su fijación relativa por la película de mezcla aplicada en el calandro.

Para la fabricación del tejido cord, en el momento actual todavía se utiliza algo de rayón y en medida cada vez mayor poliésteres, empleándose poliamidas (nylon) en algunos casos especiales (por ejemplo neumáticos de alta velocidad). Un cierto número de filamentos continuos de estos materiales, a cada uno de los cuales se ha aplicado previamente un grado determinado de torsión, son retorcidos conjuntamente para formar un cabo, y varios de tales cabos se retuercen a su vez para formar la urdimbre del tejido cord (2).

Los neumáticos constituyen el único punto de contacto entre el vehículo y la calzada. En todas las condiciones la seguridad depende de una superficie de contacto con el pavimento o suelo relativamente pequeña.

Por lo tanto, es esencial mantener permanentemente los neumáticos en buen estado y montar un equipo de sustitución adecuado cuando sea conveniente cambiarlos. La dimensión de los neumáticos de origen de su vehículo ha sido determinada por los constructores de los vehículos y por los fabricantes de los neumáticos teniendo en cuenta todos los aspectos de funcionamiento.

Un cambio de dimensión, de estructura, de capacidad de carga y de velocidad, no puede realizarse sin previa consulta a un profesional. El fabricante no es responsable de las modificaciones realizadas por terceros con neumáticos de su marca.

Los neumáticos deben:

- ✓ SOPORTAR el peso del vehículo parado y también resistir a transferencias considerables de carga en aceleración y en frenada.
- ✓ TRANSMITIR la potencia útil del motor, los esfuerzos en curva, la aceleración y en la frenada.
- ✓ RODAR regularmente, de forma más segura y por más tiempo, con el mayor placer de conducción.
- ✓ GUIAR el vehículo con precisión, por cualquier tipo de suelo y condición climática.
- ✓ AMORTIGUAR las irregularidades de la carretera, asegurando el confort del conductor y de los pasajeros y la duración del vehículo.
- ✓ DURAR, es decir, mantener el mejor nivel de prestaciones durante muchos millones de vueltas de rueda.

Los neumáticos se identifican con la nomenclatura que aparece en la figura 1 (8).

RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

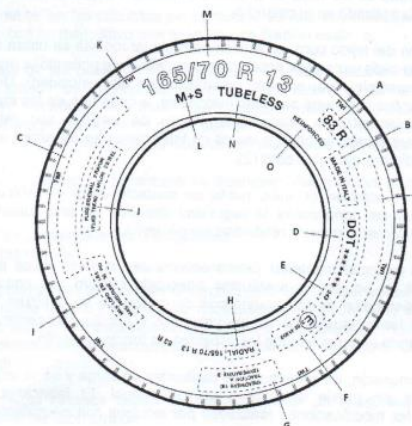


Figura 1. Nomenclatura de un neumático

A Índices de carga

El índice de carga que aparece en la figura es 83; representa el peso máximo que un neumático puede soportar. El valor 83 no indica que se soporten 83 kg. Este neumático en cuestión soportaría 487 kg. En la tabla 1, se muestran las distintas equivalencias.

Código	Kg	Código	Kg	Código	Kg	Código	Kg	Código	Kg
60	250	71	345	82	475	93	650	104	900
61	257	72	355	83	487	94	670	105	925
62	265	73	365	84	500	95	690	106	950
63	272	74	375	85	515	96	710	107	975
64	280	75	387	86	530	97	730	108	1000
65	290	76	400	87	545	98	750	109	1030
66	300	77	412	88	560	99	775	110	1060
67	307	78	425	89	480	100	800	111	1090
68	315	79	437	90	600	101	825	112	1120
69	325	80	450	91	615	102	850	113	1150
70	335	81	462	92	630	103	875	114	1180
								115	1215
								116	1250
								117	1285
								118	1320
								119	1360
								120	1400
								121	1450
								122	1500
								123	1550
								124	1600
								125	1650

Tabla 1. Índices de carga (PERKINS, Cedrón 1983)



RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS  
EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA.  
CAPÍTULO 1

**R** es el índice de velocidad e indica la velocidad máxima permitida que el neumático puede soportar durante un periodo de diez minutos sin ser puesto en peligro. Puede ser una letra o una letra y un número. En este caso la letra R indica que el neumático está diseñado para no ir a más de 170 km/h durante más de diez minutos. En la tabla 2 se muestran las distintas equivalencias.

Código	Km/h	Código	Km/h	Código	Km/h
A1	5	D	65	Q	160
A2	10	E	70	R	170
A3	15	F	80	S	180
A4	20	G	90	T	190
A5	25	J	100	U	200
A6	30	K	110	H	210
A7	35	L	120	V	240
A8	40	M	130	Z	>240
B	50	N	140	W	270
C	60	P	150	Y	300
				(Y)	>300

Tabla 2. Índice de velocidad (PERKINS, Cedrón 1983)

**B País productor.** Indica el país donde se fabrica el neumático

**C Marca comercial.** Se especifica la marca comercial.

**D Homologación DOT** (Department of Transport). En EE.UU. se requiere que un neumático cumpla con los estándares de seguridad aplicables, para que pueda circular legalmente en sus carreteras. La marca DOT en el neumático refleja que dichos estándares se cumplen. Sin esta marca, un neumático no puede rodar por EE.UU.

**E Semana y año de producción.** Detrás de la homologación DOT aparecerán cuatro cifras que indicarán la semana y el año de fabricación del neumático. No es conveniente comprar neumáticos con más de 4 años de antigüedad. Así, un 4917 indica un neumático fabricado en la semana 49 de 2017.

**F Homologación ECE.** Es la homologación obligatoria para que los neumáticos puedan rodar por Europa. Sería el equivalente a la DOT americana. En la figura nº 2 se muestra la impresión en el neumático.

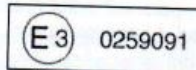


Figura 2. Nomenclatura Europea

El código estará compuesto normalmente por una "E" acompañada de un número dentro de un círculo más un código alfanumérico. La E y el número rodeados por un círculo indican que se trata de un neumático con homologación ECE, identificando el número al país donde ha sido fabricado el neumático. En la tabla 3 quedan relacionados los códigos ECE con el país a que corresponden.

RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS  
EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA.  
CAPÍTULO 1

Código	País	Código	País
E1	Alemania	E14	Suiza
E2	Francia	E15	Noruega
E3	Italia	E16	Finlandia
E4	Holanda	E17	Dinamarca
E5	Suecia	E18	Rumania
E6	Bélgica	E19	Polonia
E7	Hungría	E20	Portugal
E8	República Checa	E21	Rusia
E9	España	E22	Grecia
E10	Yugoslavia	E23	Irlanda
E11	Reino Unido	E24	Croacia
E12	Austria	E25	Eslovenia
E13	Luxemburgo	E26	Eslovaquia

Tabla 3. Código ECE

Del código numérico que aparece a continuación, los dos primeros dígitos indican la Regulación de Serie por la que fue aprobado, así, si aparece un "02" a la cabeza del código indica que el neumático ha sido aprobado por la Regulación de Serie ECE 30, que regula los neumáticos de pasajeros, y si aparece un "00" indica que han sido aprobados por la Regulación de Serie ECE 54, que se encarga de los neumáticos para vehículos comerciales. Estas dos Regulaciones de Serie son las más comunes. Los números que aparecen a continuación indican el tipo de aprobación ECE. Puede suceder que el código de números esté seguido por una "s", lo que indica que el neumático ha sido probado y ha cumplido los límites de ruido.

**G. Certificación UTQG. Uniform Tyre Quality Grading system.**

Brinda una muy buena idea de la calidad del neumático. Se especifican tres puntos, a saber:

- Treadwear. Es la resistencia al desgaste.
- Tracción. Capacidad de tracción de las ruedas motrices, AA, A, B o C (de mejor a peor).
- Temperatura. Valoración de la resistencia del neumático a su exposición a elevadas temperaturas. Comparando dicha resistencia con una de referencia, esta marca puede ser A, B o C (de mejor a peor).

**H Tipo de estructura.**

Indica el tipo de construcción de la carcasa del neumático. En el caso de R indica que es un neumático de carcasa radial. También puede ser B (de cintas opuestas) o D (diagonal).

**I Máximo de carga y presión.**

Indica la carga y presión de inflado máximas (en EE.UU., Canadá y Australia).

**J Composición de la estructura.** Indica la composición de la banda de rodadura y la carcasa.

**K Posición de los indicadores de desgaste.**

Los indicadores de desgaste TWI se ubican en los flancos de los neumáticos y sirven para localizar los testigos de desgaste, que no son protuberancias en el fondo





RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

de los surcos de la banda de rodadura, las cuales, una vez enrasadas con dicha banda de rodadura, indican que el neumático está desgastado y hay que cambiarlo.

L Homologación para barro/nieve.

Este valor indica si los neumáticos están homologados para rodar por barro o por nieve. La presencia de la M (mud) indicará que están homologados para barro y de la S (snow) que están homologados para nieve. Si aparece la marca M+S indicará que están homologados para nieve y para barro.

M Uso, dimensiones, construcción, velocidad e índice y capacidad de carga.  
P 165/70 R 13

- P (que no aparece en la ilustración) indica que es un neumático destinado vehículos de pasajeros. También podría ser LT (camión ligero), ST (tráiler especial) o T (uso temporal, ruedas de pequeño tamaño para emergencias).
- 165 es el ancho del neumático inflado, la distancia diametral, en milímetros.
- 70 es la llamada "relación de aspecto" entre la altura del perfil y la anchura del neumático, como un porcentaje. Si este dato no estuviere presente se entenderá como un 82 %. Si el número es mayor que 200 representará el diámetro total del neumático en mm.
- R indica el tipo de construcción de la carcasa del neumático, explicado en el punto H. Si este dato no se incluye se considera que el neumático es de cintas cruzadas.
- 13 es el diámetro de la llanta para la que el neumático está diseñado específicamente. No se puede montar en otra mayor ni menor.

N Montaje con o sin cámara de aire.

Si aparece la palabra Tube Type indica que el neumático tiene cámara de aire. Si aparece la palabra Tube Less indica que el neumático no tiene cámara de aire.

O Estructura reforzada.

Indica si la estructura constructiva del neumático está reforzada.

Hoy en día existen los neumáticos tipos Run On Flat; ellos son neumáticos que tienen los flancos reforzados extraordinariamente para soportar la carga del vehículo en caso de pérdida de presión. No todos los vehículos pueden montar dichos neumáticos, para ello el fabricante debe instalar o modificar ya de antemano parte del tren delantero tales como, rótulas, suspensiones, sistemas de presión, etc., para que el vehículo, en caso de necesitar rodar sin presión no sufra o se puedan evitar accidentes.

La profundidad mínima legal del dibujo es de 1,6 mm en cualquier punto de la banda de rodamiento. Los neumáticos deben tener indicadores de desgaste en la banda de rodamiento que permitan señalar de forma visible sus ranuras principales. Dichos indicadores deben tener una altura de 1,6 mm y aparecen bajo la forma de pequeños tacos situados en el interior de los canales principales.

Los neumáticos montados en un mismo eje deben de ser del mismo tipo, marca, modelo, código homologación y dimensión.

El índice de carga y el código de velocidad deben ser iguales o superiores a los definidos por el fabricante del vehículo.



RELEVAMIENTO DE LA EVOLUCIÓN Y LA ACTUALIDAD DEL MERCADO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL MUNDO Y EN LA ARGENTINA. CAPÍTULO 1

El etiquetado de los neumáticos

El Reglamento CE 1222/2009 de la Comisión Europea exige que todos los neumáticos\* fabricados después de junio de 2012 y comercializados en la UE a partir de noviembre de 2012 tendrán que o bien llevar un adhesivo o ir acompañados por una etiqueta que se mostrará en el punto de venta.

En la foto 1 se muestra un ejemplo del etiquetado europeo para neumáticos. Es similar a las etiquetas que ya se usan ampliamente en electrodomésticos como heladeras o lavavajillas.

La Asociación Europea de Fabricantes de Neumáticos y Caucho (ETRMA) ofrece más información sobre las nuevas normas de etiquetado de neumáticos y una lista de preguntas frecuentes.



Foto 1. Etiquetado Europeo

La etiqueta para neumáticos estandarizada EN la Unión Europea desde 2010 ofrece información sobre 3 factores del rendimiento del neumático:

- ✓ agarre en mojado
- ✓ ahorro de combustible
- ✓ ruido exterior de rodadura.

Agarre en mojado

El cometido más importante de un neumático es proporcionar seguridad en todo tipo de condiciones. La adherencia o agarre en mojado es una de las prestaciones más importantes. Sin embargo, una adherencia mayor a la vez que una menor resistencia a la rodadura suelen ser objetivos contradictorios, con lo que se requiere

**ANEXO 6: ARTÍCULOS INDEXADOS REALIZADOS POR EL AUTOR**

Autores	Revista	Título Artículo	Volumen	ISSN
			Año / Pág.	
Luis Alfredo Tipán Tapia (autor)	Yura : Relaciones Internacionales	Modelo de Gestión de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en el reciclaje de Neumáticos Fuera de Uso (NFU), para las Fuerzas Armadas del Ecuador	2019 / 28	ISSN: 1390 - 938x
Luis Alfredo Tipán Tapia (autor) y César Augusto Ruiz Vaca (coautor)	Yura : Relaciones Internacionales	Globalización: Retos y premisas detractoras	2019 / 19	ISSN: 1390 - 938x
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR); Moreno Galo(coautor);Pineda Rosario (coautor)	SIRSO: Colombia Universidad Santo Tomas	IV Simposio Internacional de Responsabilidad Social de las Organizaciones (SIRSO). "Responsabilidad Social Empresarial en el Sector Panadero de la Provincia de Pichincha". UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	2017/ 22	
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR); Moncayo Luis (coautor)	MQR INVESTIGAR Revista de investigación	Caso de estudio: Incendio de llanta en un área abierta	2019 / 17 / 12	ISSN: 2588 - 0659
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR); Moncayo Luis (coautor)	MQR INVESTIGAR Revista de investigación	LEYES DE NEWTON, EXPERIENCIAS COTIDIANAS A TRAVES DE UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL EDUCATIVO	17/10/2019	ISSN: 2588 - 0659
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR); Moncayo Luis (coautor)	MQR INVESTIGAR Revista de investigación	MODELO DE REGRESION LINEAL PARA ESTIMAR LA POBLACION ESTUDIANTIL EN ESCUELAS DEL MILENIO ECUADOR	30/9/2019	ISSN: 2588 - 0659
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR)	TAMBARA	Estilos de liderazgo: Un enfoque de género	Diciembre 2019 - Febrero 2020	ISSN: 2588 - 0977
TIPAN TAPIA, LUIS ALFREDO (AUTOR)	Eca Sinergia	Liderazgo y nivel socio económico en la Universidad Pública	28/2/2020	ISSN: 2528 - 7896