

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
GERENCIALES**

**ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA**



**SISTEMA SOCIO-TÉCNICO PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE  
RESIDUOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES AUTOMOTRIZ VALERA, C.A**

**Presentado Por:**

**BR. MARIANT JOSÉ VALERA GARCIA**

**TUTOR: DR. MARÍATERESA BRAVO LUNA**

**TRUJILLO, 2025**

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**

**VICERRECTORADO ACADEMICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
GERENCIALES**

**ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA**



**SISTEMA SOCIO-TÉCNICO PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE  
RESIDUOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES AUTOMOTRIZ VALERA, C.A.**

**Trabajo Especial de Grado para Optar al Título de Licenciado en Contaduría  
Pública**

**Presentado Por:**

**BR. MARIANT JOSÉ VALERA GARCIA**

**TUTOR: DR. MARÍA TERESA BRAVO LUNA**

**TRUJILLO, 2025**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
ÍNDICE DE ANEXOS .....	12
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I EL PROBLEMA .....	20
1.1. Planteamiento del problema .....	20
1.2. Formulación del Problema .....	24
1.2.1. Problema General .....	24
1.2.2. Problemas Específicos .....	24
1.3. Objetivos de la investigación .....	25
1.3.1. Objetivo General .....	25
1.3.2. Objetivos Específicos .....	25
1.4. Justificación .....	25
1.4.1. Teórica .....	25
1.4.2. Metodológica .....	26
1.4.3. Práctica .....	26
1.4.4. Social .....	27
1.5. Alcances y limitaciones .....	27
1.5.1. Alcances .....	27
1.5.2. Limitaciones .....	27
1.6. Vinculación con el Proyecto Institucional de Desarrollo Humano Sustentable .....	28
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	29

2.1. Antecedentes de la investigación.....	29
2.1.1 Convergencias Identificadas .....	35
2.1.2. Divergencias y Complementariedades .....	35
2.1.3 Brechas de Conocimiento que esta Investigación Aborda.....	36
2.1.4 Justificación de la Originalidad de esta Investigación.....	36
2.2. Bases Teóricas .....	37
2.2.1. Economía circular .....	37
2.2.2. Residuo.....	38
2.2.3. Tipos de Residuo.....	39
2.2.3.3. Residuos industriales. Generados en procedimientos en la producción industrial, los cuales pueden presentar o no riesgos. Ferguson (2009) describe en "Solid Waste Engineering" que estos desechos pueden ser distintos según la industria y pueden incluir, entre otras cosas, productos derivados, emisiones y residuos líquidos. .....	40
2.2.4. Cantidad promedio mensual de residuos.....	51
2.2.5. Recolección.....	56
2.2.5.1. Principios de la recolección de residuos:.....	57
2.2.5.2. Modelos y estrategias de recolección:.....	57
2.2.6. Almacenamiento .....	58
2.2.7. Disposición de residuos .....	59
2.2.8. Tecnología disponible .....	60
2.2.9. Capacitación .....	61
2.2.10. Sistema de monitoreo .....	62
2.2.11. Participación en programas de sostenibilidad.....	62
2.2.12. Gestión de los residuos .....	63
2.2.13. Bases Legales .....	65

2.2.14. Teoría de Sistemas Socio-Técnicos .....	96
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....	102
3.1. Tipo de investigación .....	102
3.2. Diseño de la investigación .....	103
3.3. Población y muestra .....	104
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	106
3.5. Validez y Confiabilidad .....	107
3.5.1. Validez de Contenido .....	110
3.5.2. Confiabilidad del Instrumento .....	113
3.6. Técnica de Análisis de Datos .....	116
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	119
4.1 Presentación y Análisis de resultados .....	119
4.1.1 Análisis Por Dimensión .....	149
4.1.2 Análisis Por Variable .....	163
4.2 Discusión integradora de resultados .....	169
4.2.1 Hallazgos Principales .....	169
4.2.2 Contrastación con Estudios Previos .....	171
4.2.3 Implicaciones Teóricas .....	172
4.2.4 Implicaciones Prácticas .....	173
4.2.5 Limitaciones del Estudio .....	174
4.2.6 Conclusión de la Discusión .....	175
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	179
5.1. Conclusiones .....	179
5.1.1. En relación al objetivo específico 1: Diagnóstico de la situación actual .....	179

5.1.2. En relación al objetivo específico 2: Identificación de los componentes del sistema socio-técnico .....	180
5.1.3. En relación al objetivo específico 3: Diseño del sistema socio-técnico propuesto .....	181
5.1.4. Aporte desde la perspectiva de la Contaduría Pública .....	182
5.1.5. Reflexión final .....	183
5.2. Recomendaciones .....	184
5.2.1. Para la empresa .....	184
5.2.2. Para futuras investigaciones académicas .....	188
5.3. Líneas Futuras de Investigación .....	189
5.3.1. Dimensión Económico-Financiera .....	189
5.3.2. Dimensión Tecnológica y de Sistemas .....	189
5.3.3. Dimensión Humana y Socio-Cultural .....	190
CAPÍTULO VI LA PROPUESTA .....	192
6.1. Descripción general del sistema socio-técnico propuesto .....	192
6.1.1. Subsistema Técnico .....	192
6.1.2. Subsistema Social .....	194
6.1.3. Subsistema Organizacional .....	195
6.2. Indicadores de gestión y seguimiento .....	198
6.3. Cronograma de implementación .....	200
6.4. Recursos necesarios y análisis de viabilidad .....	202
6.4.1. Recursos Humanos .....	202
6.4.2. Recursos Materiales .....	202
6.4.3. Análisis de Viabilidad .....	203
6.4.4. Reflexión Final .....	205

REFERENCIAS ..... 206

ANEXOS ..... 212

## ÍNDICE DE TABLAS

TablaN°1 <i>Análisis Comparativo de Antecedentes de Investigación</i> .....	32
TablaN°2 <i>Divergencias y Complementariedades</i> .....	35
TablaN°3 <i>Cálculo de cantidad promedio mensual</i> .....	52
Tabla N°4 <i>Ejemplo de cálculo diferenciado</i> .....	55
Tabla N°5 <i>Jerarquía Normativa del Sistema Jurídico Venezolano en Materia</i> .....	65
Tabla N°6 <i>Obligaciones específicas para empresas derivadas del artículo 127</i> .....	69
Tabla N°7 <i>Obligaciones específicas para empresas derivadas</i> .....	73
Tabla N°8 <i>Sustancias peligrosas en el sector automotriz</i> .....	75
Tabla N°9 <i>Estrategias de prevención legal para la empresa</i> .....	76
Tabla N°10 <i>Principios de la gestión</i> .....	77
Tabla N°11 <i>Implementación práctica obligatoria</i> .....	79
Tabla N°12 <i>Las infracciones a esta ley serán sancionadas según su gravedad</i> .....	81
Tabla N°13 <i>Estructura y Requisitos de ISO 14001:2015</i> .....	84
Tabla N°14 <i>Matriz de aspectos ambientales para residuos</i> .....	86
Tabla N°16 <i>Beneficios de implementar ISO 14001</i> .....	88
Tabla N°17 <i>Relación entre requisitos legales obligatorios e ISO 14001</i> .....	90
Tabla N°18 <i>Matriz de Cumplimiento Normativo para Gestión de Residuos en Sector Automotriz</i> .....	91
Tabla N°19 <i>Sistemas de Variable</i> .....	95
Tabla N°20 <i>Distribución de la población de personal de la empresa</i> .....	106
Tabla N°21 <i>Escala de Interpretación para el Coeficiente Alpha Cronbach</i> .....	110
Tabla N°22 <i>Identificación de Expertos Validadores</i> .....	110
Tabla N°23 <i>Resultados de la Validación por Juicio de Expertos</i> .....	111

Tabla N°24 <i>Resultados de la Prueba Piloto (n=5)</i> .....	114
Tabla N°25 <i>Interpretación del Coeficiente Alfa de Cronbach Obtenido</i> .....	115
Tabla N°26 <i>Escala de Medición del Instrumento</i> .....	120
Tabla N°27 <i>Baremo de Interpretación para Análisis de Resultados</i> .....	121
Tabla N°28 <i>Tipos De Residuos</i> .....	123
Tabla N°29 <i>Cantidad Promedio Mensual</i> .....	124
Tabla N°30 <i>Composición de residuos</i> .....	126
Tabla N°31 <i>Origen de los residuos</i> .....	128
Tabla N°32 <i>Recolección de datos operativos</i> .....	130
Tabla N°33 <i>Almacenamiento de residuos</i> .....	132
Tabla N°34 <i>Transporte de residuos</i> .....	134
Tabla N°35 <i>Disposición final</i> .....	135
Tabla N°36 <i>Cumplimiento normativo</i> .....	137
Tabla N°37 <i>Conocimiento de regulaciones</i> .....	138
Tabla N°38 <i>Tecnología disponible</i> .....	140
Tabla N°39 <i>Infraestructura existente</i> .....	142
Tabla N°40 <i>Sistemas de información</i> .....	143
Tabla N°41 <i>Nivel de capacitación</i> .....	144
Tabla N°42 <i>Sensibilización ambiental</i> .....	146
Tabla N°43 <i>Habilidades operativas</i> .....	147
Tabla N°44 <i>Distribución de la Población según Cargo Desempeñado</i> .....	149
Tabla N°45 <i>Distribución de la Población según Antigüedad en la Empresa</i> .....	150
Tabla N°46 <i>Distribución de la Población según Nivel Educativo</i> .....	151
Tabla N°47 <i>Distribución de la Población según Rango Etario</i> .....	153
Tabla N°48 <i>Distribución de la Población según Género</i> .....	154

Tabla N°49 <i>Perfil Demográfico Consolidado de la Población</i> .....	155
Tabla N°50 <i>Análisis Consolidado de la Dimensión Generación de Residuos</i> .....	157
Tabla N°51 <i>Análisis Consolidado de la Dimensión Manejo Operativo</i> .....	158
Tabla N°52 <i>Análisis Consolidado de la Dimensión Marco Normativo</i> .....	159
Tabla N°53 <i>Análisis Consolidado de la Dimensión Recursos Tecnológicos</i> .....	160
Tabla N°54 <i>Análisis Consolidado de la Dimensión Capacidades Humanas</i> .....	161
Tabla N°55 <i>Análisis General de la Variable: Gestión Sustentable de Residuos</i> .....	163
Tabla N°56 <i>Matriz de Prioridades de Intervención</i> .....	164
Tabla N°57 <i>Estadísticos Descriptivos Generales del Instrumento</i> .....	165
Tabla N°58 <i>Matriz de Fortalezas y Debilidades Identificadas</i> .....	166
Tabla N°59 <i>Ranking de Indicadores Críticos (Top 10 más débiles)</i> .....	167
Tabla N°60 <i>Estructura de responsabilidades</i> .....	196
Tabla N°61 <i>Indicadores de gestión y seguimiento</i> .....	198
Tabla N°62 <i>Cronograma de implementación</i> .....	200
Tabla N°63 <i>Recursos Materiales</i> .....	202

## ÍNDICE DE FIGURAS

Grafico N° 1. Tipos de residuo .....	123
Grafico N° 2. Cantidad de promedio mensual .....	125
Grafico N° 3. Composición de residuos .....	127
Grafico N° 4. Origen de los residuos .....	129
Grafico N° 5. Recolección de datos operativos .....	130
Grafico N° 6. Almacenamiento de residuos .....	132
Grafico N° 7. Transporte de residuos .....	134
Grafico N° 8. Disposición final .....	136
Grafico N°9. Cumplimiento normativo .....	137
Grafico N°10. Conocimiento de regulaciones .....	139
Grafico N°11. Tecnología disponible .....	140
Grafico N° 12. Infraestructura existente .....	142
Grafico N°13. Sistemas de información .....	144
Grafico N° 14. Nivel de capacitación .....	145
Grafico N° 15. Sensibilización ambiental .....	146
Grafico N° 16. Habilidades operativas .....	148
Grafico N° 17. Perfil de la Variable Gestión Sustentable de Residuos por Dimensiones ..	164

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo N° 1. Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes.....	212
Anexo N° 2. Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 1-10.....	213
Anexo N° 3. Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 11-21.....	213
Anexo N° 4. Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 22-30.....	214
Anexo N° 5. Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado.....	215
Anexo N° 6. Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 1-10.....	215
Anexo N° 7. Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 11-21.....	216
Anexo N° 8. Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 22-30.....	216
Anexo N° 9. Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas.....	217
Anexo N° 10 Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 1-10.....	217
Anexo N° 11 Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 11-21.....	218
Anexo N° 12 Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 22-30.....	218
Anexo N° 13 Constancia por parte de la empresa .....	219



**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES**

**VEREDICTO**

Nosotros, Prof. Luis Coronado, Prof. Karelis Paredes y Prof. María Bravo, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado **GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS (CASO SOLUCIONES AUTOMOTRIZ VALERA C.A.)**, que presenta la Br. **VALERA GARCÍA, MARIANT JOSÉ**, portadora de la C.I. No. **31.168.452**, nos hemos reunido para revisar dicho trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente la hemos calificado con **veinte (20) puntos**, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Licenciada en Contaduría Pública.

En fe de lo cual firmamos en Valera a los veinticinco (25) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco.

Prof. Karelis Paredes  
C.I. 14.799.624  
JURADO

Prof. María Bravo  
C.I. 9.016.405  
TUTOR

Prof. Luis Coronado  
C.I. 11.613.363  
PRESIDENTE DEL JURADO



Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
DECANO

Prof. Walevska López  
C.I. 10.104.896  
VICERRECTORA ACADÉMICA



+58 412 2263605



[www.uvm.edu.ve](http://www.uvm.edu.ve)



[universidadvalledelmomboy@uvm.edu.ve](mailto:universidadvalledelmomboy@uvm.edu.ve)

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general proponer un sistema socio-técnico orientado a la gestión sustentable de los residuos generados en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A. El estudio se fundamentó en el enfoque socio-técnico, el cual integra de manera equilibrada los factores humanos y los procesos tecnológicos para optimizar la eficiencia operativa y el impacto ambiental. Metodológicamente, el trabajo se enmarcó bajo la modalidad de proyecto factible, apoyado en una investigación de campo de carácter descriptivo. La población y muestra estuvo conformada por trabajadores de la organización. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta y un cuestionario como instrumento, validado mediante juicio de expertos. Los resultados diagnósticos revelaron debilidades en la clasificación de residuos peligrosos y una baja participación del personal en programas de reciclaje. En consecuencia, se diseñó un sistema que incluye protocolos técnicos de almacenamiento, capacitación continua del talento humano y un plan de aprovechamiento de materiales sobrantes. Se concluye que la implementación de este sistema no solo garantiza el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, sino que mejora la cultura organizacional y la rentabilidad mediante la economía circular.

## **ABSTRACT**

The general objective of this research was to propose a socio-technical system for the sustainable management of waste generated at Soluciones Automotriz Valera, C.A. The study was based on the socio-technical approach, which integrates human factors and technological processes in a balanced way to optimize operational efficiency and minimize environmental impact. Methodologically, the work was framed as a feasible project, supported by descriptive field research. The population and sample consisted of employees of the organization. Data was collected using a survey and a questionnaire, validated by expert review. The diagnostic results revealed weaknesses in the classification of hazardous waste and low employee participation in recycling programs. Consequently, a system was designed that includes technical storage protocols, ongoing training for personnel, and a plan for utilizing surplus materials. It is concluded that the implementation of this system not only guarantees compliance with current environmental regulations but also improves organizational culture and profitability through the circular economy.

## INTRODUCCIÓN

La evolución de las sociedades en los campos tecnológico y económico ha desprotegido, en numerosas ocasiones, el elemento clave que garantiza la adquisición de recursos y la conservación de todas las especies: el medio ambiente. Por esta causa, es obvio que algunos de los problemas ambientales más relevantes emergen durante la fase posterior al uso de los productos, particularmente en relación con su disposición y gestión (Ramírez y Antero, 2014).

La perspectiva de la administración de empresas se desarrolla desde el siglo XX, desde la década de 1930 hasta mediados de la década de los 80, época durante la cual las actividades sociales de las empresas se centran en su propio personal. Además, establecen estrategias para potenciar su reputación pública ante la comunidad mediante entidades no lucrativas, cuyos propietarios intentan ofrecer una imagen favorable a su clientela y a la sociedad en general.

El siglo XXI empieza con retos considerables; uno de estos es el siguiente: la relación entre el medio ambiente y las actividades productivas. El hombre emplea la economía para llevar a cabo el proceso de aprovechamiento y transformación de los recursos naturales con el propósito de cumplir sus necesidades.

No obstante, el sistema económico actual se encuentra en una constante búsqueda de acumulación, lo que ha generado la sobreexplotación y, en ciertos casos, el agotamiento de los recursos de la naturaleza. En este modo, la propia lógica de su operación lo convierte en un modelo económico lineal fundamentado en los principios de producción, uso y desecho.

Las acciones de consumo y producción crean materiales de desecho conocidos como residuos, que a largo plazo encuentran el modo de regresar al ambiente natural del cual fueron extraídos. El volumen de desechos ha experimentado un notable incremento en años recientes, destacando especialmente los desechos sólidos urbanos, que han registrado un crecimiento exponencial debido al aumento poblacional y a las transformaciones en los patrones de consumo.

La economía circular surge como una opción factible para interrumpir el ciclo lineal en el que la humanidad ha establecido sus cadenas de valor, en el que los productos producidos no pueden ser reintegrados con facilidad a los ciclos de la naturaleza. Esta perspectiva no solo representa un desafío financiero importante, sino que también implica un reto cultural profundo, dado que demanda la revisión y alteración de los patrones de consumo y producción.

Desde la década de los 90, el concepto de Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa (RSE o RSC), se consolida vinculando las buenas prácticas productivas con la preservación del medioambiente. En la actualidad, las certificaciones de calidad optan por industrias que no generan contaminación y que emplean prácticas de producción ecológicas (Banco Interamericano de Desarrollo, 2005).

En este contexto, la sostenibilidad desempeña un rol crucial en la estrategia empresarial global que garantiza el triunfo de las empresas y su conservación a largo plazo. Esto significa que posibilita a las compañías utilizar sus recursos para cubrir las demandas presentes sin poner en riesgo las habilidades futuras.

En el sector de las motocicletas, estas representan un significativo consumidor de materiales y, por ende, su fabricación provoca la generación de residuos; los cuales son reciclados por los productores para solucionar la falta de abastecimiento durante su producción.

Esta problemática nacional se refleja particularmente en el sector automotriz donde la compañía Soluciones Automotriz Valera, C.A., una pequeña y reconocida firma del sector industrial y comercial, situada en el C.C. Las Acacias, Piso 1, local 24, Municipio Valera. En el sector de comercialización de motos, piezas de recambio para motos y vehículos, entre otros productos.

El propósito del estudio es sugerir un sistema de administración sustentable para administrar los desechos, que ayude a disminuir el efecto ambiental de la compañía Soluciones Automotriz Valera, C.A.

De esta manera, la presente propuesta aspira a transformarse en una guía para la administración de residuos en concesionarios de motos, una actividad que produce grandes cantidades de residuos y cuyos efectos ambientales provocan significativas consecuencias en los recursos, promoviendo así la responsabilidad ecológica de los trabajadores de la compañía.

En un mundo en el que la producción de desechos aumenta año a año, se ha vuelto esencial y apremiante implementar programas y estrategias que reduzcan los efectos socioambientales. Nos hallamos en una época de constante cambio que impacta no solo en la economía y en los patrones de negocio, sino también en la administración de los recursos.

En este escenario de transformación, surge la economía circular, un modelo que se desvía del convencional modelo lineal de producción, consumo y desecho, para adoptar una perspectiva de producir, consumir, reutilizar y regenerar. Este modelo está implementándose gradualmente en varias industrias, reconfigurando la forma en que los recursos y materiales se desplazan en la economía.

Para lograr este propósito, la investigación se dividió, en cinco (5) capítulos, los cuales se describen a continuación:

El Capítulo I: la formulación del problema abarca las razones que propiciaron el estudio, además de los propósitos que orientan la investigación, además de la delimitación y su respectiva justificación e importancia.

El Capítulo II: en este texto se exponen los antecedentes de la investigación, seguido de una descripción de los principios teóricos y del uso de las variables.

El Capítulo III: hace referencia al marco metodológico, que establece el diseño y tipo de investigación. Luego se muestra la población y la muestra del estudio, los instrumentos y métodos para recopilar datos, así como su validez y fiabilidad.

El CAPÍTULO IV: el análisis de las frecuencias logradas en respuestas a los niveles de interpretación y los estadísticos descriptivos se utilizó para concretar los hallazgos de la investigación. Por último, se lleva a cabo el examen e interpretación de los resultados, comparándolos con las recomendaciones teóricas expuestas.

El Capítulo V: la conclusión y las sugerencias se tratan de acuerdo con los objetivos establecidos, así como la bibliografía consultada y los anexos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La formulación del problema implica detallar de forma extensa la situación en estudio, situándose en un contexto que facilite entender su procedencia, vínculos e interrogantes por resolver (Arias, 2016).

Hernández et al. (2018), subrayan que la correcta formulación del problema representa un requisito crucial y esencial para la adecuada organización y ejecución del trabajo de investigación.

La sociedad contemporánea enfrenta un desafío creciente en la gestión de residuos, debido principalmente al aumento en la generación de desechos causado por el crecimiento poblacional acelerado y los cambios en las tendencias de consumo.

De acuerdo con el Banco Mundial (2021), la producción anual de residuos sólidos urbanos es de 1.400 millones de toneladas en todo el planeta. Esta cifra podría crecer un 350 % para el año 2050 si los hábitos de consumo actuales no se modifican.

Este aumento en la producción de desechos implica importantes gastos medioambientales, como la polución del aire, el agua y el suelo, y también favorece la liberación de gases que producen el efecto invernadero.

De acuerdo con los cálculos económicos, entre el 20% y el 30% de los presupuestos municipales a nivel mundial se destinan al manejo de desechos; en países como Estados Unidos y Brasil también se invierte una cantidad considerable. Un ejemplo que ilustra esto

es Alemania, en la cual el 63% de los desechos se reciclan. Esto subraya la relevancia de contar con políticas efectivas para reducir la generación de residuos.

Por otro lado, en Brasil aún existen desafíos significativos, como la inadecuada gestión de desechos en numerosos municipios.

En este escenario, diversas naciones europeas han encabezado el avance hacia la economía circular y la administración eficaz de desechos, adoptando diversas estrategias dependiendo de sus situaciones.

Así pues, Holanda aspira a ser totalmente circular para 2050, centrándose en la disminución de recursos y la supresión de residuos, mientras que Francia se destaca por su sistema legislativo y el fomento de la reutilización. Italia progresa con inversiones gubernamentales y políticas vinculadas al Green Deal, y pese a que Alemania encabeza en la administración de desechos, todavía necesita robustecer su enfoque circular.

De igual manera, Luxemburgo y Bélgica han incorporado la economía circular en zonas fundamentales, con respaldo del gobierno, mientras que Portugal se topa con obstáculos para la innovación. Con su estrategia España Circular 2030, España tiene que vencer retos estructurales, mientras que Chipre, Malta, Bulgaria y Rumanía se encuentran a la espera, a pesar de sus esfuerzos en eco-innovación y eficiencia energética.

A medida que estos países europeos progresan hacia la economía circular, cada uno se topa con retos singulares y adopta diversas estrategias para alcanzar una administración más eficaz de los recursos y desechos.

Según el Observatorio de Ecología Política de Venezuela (2021), existe un serio problema socioambiental en Venezuela vinculado a la gestión inadecuada de los residuos sólidos. De acuerdo con la organización no gubernamental Transparencia Venezuela, el 80% de los residuos producidos en el país se almacenan a cielo abierto.

Esta situación se agrava cuando se consideran los volúmenes de generación. Según Valderrama (2003), se generan diariamente 18.600 toneladas de desechos con serias repercusiones en la salud pública de las áreas urbanas, lo que equivale a aproximadamente 6.8 millones de toneladas anuales.

Estas cifras indican que cada individuo genera 400 kilogramos, o sea, más de tres kilogramos diarios, residuos que no reciben el manejo adecuado en los procesos de recolección, clasificación y disposición final, limitando significativamente las posibilidades de reutilización y reciclaje.

Estas cifras señalan que cada individuo genera 400 kilogramos, o sea, más de tres kilogramos diarios, a los que no se les está proporcionando el manejo correcto de los procesos de recolección, elección y disposición final de los mismos en los centros de recolección para la reutilización y reciclaje de los materiales que son reutilizables.

En la gestión de residuos, hay cuatro áreas o tareas esenciales que constituyen el proceso: recolección, traslado (acumulación temporal), transporte y disposición final.

Diversas organizaciones han realizado investigaciones sobre estos procedimientos vinculados a los procedimientos esenciales para administrar los desechos en Venezuela. Con la finalidad de comprender el sector, Bausson (2018) ofrece un Tabla resumen que

reúne datos de distintas entidades, entre ellas el Instituto Nacional de Estadística y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Se aprecia que, en la administración de residuos de Soluciones Automotriz Valera, C.A., no se cumplen las prácticas medioambientales apropiadas. Los trabajadores de la compañía no tienen idea de cómo implementar sistemas de administración ambiental que cumplan con normativas como la norma ISO 14001.

La escasez de información técnica especializada, los problemas técnicos y administrativos, la ausencia de coordinación entre instituciones para gestionar residuos y los problemas en los sistemas operativos y de control del manejo de residuos son elementos que están agravando esta situación.

Esta perspectiva sostiene que diversos factores han colaborado para que la situación señalada anteriormente se haya intensificado. Las limitaciones se incluyen entre ellos la coordinación de la estructura institucional relacionada con una gestión adecuada de los desechos sólidos.

Además, considerando sus fallas administrativas y técnicas, la escasez de información técnica vinculada con el problema y la satisfacción con el desempeño de los procesos y actividades que componen el sistema de gestión de residuos sólidos.

Asimismo, la ausencia de asistencia técnica en términos operativos en zonas urbanas, así como las deficiencias en el control, la estructura y el funcionamiento. Por consiguiente, se aconseja que la compañía Soluciones Automotriz Valera, C.A. implemente un sistema sostenible para gestionar residuos con el objetivo de disminuir el efecto en el medio ambiente.

## **1.2. Formulación del Problema**

La formulación del problema es la especificación de la propuesta del problema en una pregunta exacta y delimitada en términos de población, tiempo y espacio, si aplica (Arias, 2016).

### ***1.2.1. Problema General***

¿Cuáles son las características del sistema actual y los requisitos para implementar un sistema sociotécnico de gestión sustentable de residuos que contribuya a reducir el impacto ambiental en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.?

### ***1.2.2. Problemas Específicos***

¿Cómo es el sistema actual de gestión de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.?

¿Cuál es la necesidad de diseñar un sistema de gestión sustentable de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.?

¿Cuáles son los aspectos técnicos y operativos para proponer un sistema de gestión sustentable que permita el manejo de residuos para reducir el impacto ambiental en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Proponer un Sistema Sociotécnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

Diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos sólidos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

Determinar la necesidad de diseñar un sistema de gestión sustentable de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

Identificar los aspectos técnicos y operativos para proponer un sistema socio-técnico de gestión sustentable que permita el manejo de residuos y la reducción del impacto ambiental en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

### **1.4. Justificación**

#### ***1.4.1. Teórica***

La fundamentación teórica se propone fomentar el análisis y la discusión académica sobre una teoría o un conocimiento existente, es decir, estimular un examen detallado para entender el contenido de la investigación de manera efectiva (Chávez, 2015).

La razón teórica para realizar esta investigación es ayudar al avance del saber acerca de sistemas sostenibles de gestión de residuos en la industria automotriz. La investigación, que brindará bases teóricas, permitirá a las compañías implementar estrategias de desarrollo sostenible en aspectos económicos, sociales y medioambientales.

### **1.4.2. Metodológica**

Incorpora las razones que apoyan una contribución a través de la creación de herramientas o del trabajo y modelos para investigar, como si los descubrimientos de la investigación se ofrecerá una serie de pasos a seguir en estudios semejantes (Cortés & Iglesias, 2005).

Según Chávez (2015), la justificación metodológica implica sugerir un nuevo enfoque para producir un nuevo saber válido.

Esta investigación se diseñó y validó un instrumento específico para diagnosticar la gestión de residuos en empresas automotrices, pudiendo servir de referencia para estudios similares en la industria automotriz. Este estudio va a utilizar un enfoque cuantitativo y una metodología descriptiva, lo que posibilitará identificar rasgos, propiedades y características importantes del fenómeno estudiado (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 80).

Para entender la visión de la dirección con relación a los beneficios y los obstáculos que presenta esta innovación tecnológica. Para lograr las metas planteadas, se facilita información que será esencial para la recolección, correlación y comparación de datos.

### **1.4.3. Práctica**

La investigación que se da a continuación está respaldada desde un punto de vista pragmático, ya que facilitará el progreso en técnicas y herramientas específicas para perfeccionar la administración de residuos en Soluciones Automotriz Valera, C.A. Las conclusiones alcanzadas proporcionarán tácticas concretas para disminuir los gastos operacionales, optimizar los procedimientos de manejo de residuos y cumplir con las regulaciones ambientales actuales.

Además, el inicio del sistema propuesto servirá como ejemplo para otras empresas de la industria automotriz, lo que contribuirá a promover prácticas medioambientales más apropiadas en el sector de Venezuela.

#### ***1.4.4. Social***

En definitiva, esta evaluación incentivará a las compañías al poner en práctica métodos sostenibles, sobre todo cuando se trata de la gestión eficaz de los desechos. Esto posibilitará que los participantes asuman una cultura ambiental en la compañía y que se determine esta cultura.

### **1.5. Alcances y limitaciones**

#### ***1.5.1. Alcances***

El presente estudio se centrará en describir la situación inicial de la empresa respecto a cómo se están manejando los residuos sólidos y desechos que genera. Además, los residuos y desperdicios generados por cada proceso serán clasificados e identificados. Por último, se desarrollará o propondrá un plan integral para la gestión de desechos sólidos, con el objetivo de optimizar su gestión y disminuir su cantidad.

#### ***1.5.2. Limitaciones***

Esta investigación se llevará a cabo en el departamento de atención al cliente de la empresa anteriormente citada, durante los años 2024 y 2025, en lo que se refiere a las limitaciones temporales. Se aplicará la eficacia en la administración de recursos humanos y la utilización de instrumentos tecnológicos.

### **1.6. Vinculación con el Proyecto Institucional de Desarrollo Humano Sustentable**

La administración de desechos en una compañía es un elemento esencial del progreso humano sostenible, puesto que afecta directamente a la economía, el medioambiente y la comunidad.

Una propuesta institucional en este campo busca incorporar la sostenibilidad a todas las operaciones de la compañía, disminuyendo el impacto negativo sobre el medioambiente e impulsando comportamientos responsables.

Asimismo, es esencial que los trabajadores de la empresa consigan información sobre cómo gestionar residuos, las tácticas sostenibles y el papel que cada uno desempeña en el proyecto.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

El objetivo de este capítulo es definir el marco teórico y conceptual que respalda la investigación. Esto se logra al analizar y estudiar investigaciones anteriores en cuanto a la administración sostenible de residuos sólidos en las compañías del sector automotriz, lo que permite ofrecer una conceptualización adecuada para las variables.

El tema se basa en los antecedentes que se mencionan a continuación, después de estudiar y examinar varias investigaciones y estudios llevados a cabo por distintos autores.

Primero, la investigación se muestra de Sante y Albornoz (2021), quienes desarrollaron una tesis titulada "Propuesta para la gestión de residuos sólidos y desechos en un sector urbanizado de la parroquia Universidad de Puerto Ordaz, en el Estado Bolívar". Dicho trabajo se enfocó en el diseño de un sistema de manejo de residuos a nivel urbano, destacando la necesidad de la recolección selectiva y la instrucción al usuario mediante el uso de guías y señalización cromática en los recipientes.

El estudio proporciona un marco operativo útil para la investigación actual, sobre todo para la creación de sistemas para la separación de residuos y la puesta en marcha de instrumentos educativos. Los hallazgos más significativos para Soluciones Automotriz Valera, C.A. abordan la relevancia de la señalización cromática para hacer más fácil la separación desde el origen y la urgencia de definir rutinas distintas según el tipo de residuo producido.

Sin embargo, Sante y Albornoz (2021) se enfocan exclusivamente en residuos urbanos domésticos y carece de análisis de costos de implementación. Esta investigación sobrepasará estas limitaciones al desarrollar un sistema especializado para residuos del sector automotriz (aceites, filtros o componentes metálicos), incluyendo análisis de viabilidad económica y considerando las particularidades operativas de una compañía comercial.

Por otro lado, la investigación de Olivares y Orozco (2021), "Análisis del grado de sensibilización para llevar a cabo un programa para separar residuos sólidos urbanos en el Ayuntamiento de Arandas, Jalisco", realizó un sondeo a 509 habitantes para establecer su disposición a clasificar residuos en casa. El estudio encontró una gran disposición de los ciudadanos (87%) a unirse a programas de separación, aunque identificó barreras concretas para la implementación, como la falta de recipientes apropiados y tiempo.

La metodología cuantitativa utilizada, que emplea encuestas para evaluar el grado de sensibilización, presenta un modelo que puede replicarse para examinar la posición del personal de Soluciones Automotriz Valera frente a los planes de gestión de residuos. Los hallazgos señalan que la resistencia al cambio podría ser menos de lo anticipado, permitiendo enfocarse en identificar y superar barreras concretas como la ausencia de infraestructura y las restricciones temporales.

No obstante, Olivares y Orozco (2021) se limitan al entorno doméstico y no evalúan las diferencias en la disposición según el grado de educación o el rango jerárquico. Esta investigación tratará estas limitaciones al enfocarse específicamente en el entorno

empresarial, considerar las jerarquías organizacionales y diseñar mecanismos de seguimiento para valorar la sustentabilidad del sistema propuesto.

Posteriormente, se considera el estudio titulado "Generación de residuos sólidos urbanos (RSU): análisis de una década de gestión en países europeos y americanos", realizado por Guerra y Cajas (2021). El objetivo fue identificar y concienciar acerca de la importancia de manejar los desechos sólidos urbanos, poniendo el foco específicamente en América Latina, utilizando un examen de documentos cualitativo en un entorno no experimental.

Este estudio aporta una perspectiva metodológica valiosa al emplear análisis documental comparativo entre países, identificando tendencias y evaluando la sostenibilidad. Los hallazgos sobre factores negativos recurrentes (falta de separación en origen, ausencia de educación ambiental en políticas públicas) son directamente aplicables al diagnóstico empresarial, y su énfasis en mejoras estratégicas y opciones técnicas se alinea con el enfoque sociotécnico propuesto.

De igual manera, Guerra y Cajas (2021) se basan exclusivamente en análisis documental (enfoque macro), sin incluir estudios de caso específicos del sector privado. Esta investigación sobrepasará estas limitaciones al combinar análisis documental con investigación empírica directa, enfocándose específicamente en el nivel organizacional y desarrollando indicadores cuantitativos medibles para analizar la eficacia del sistema propuesto.

Por último, se presenta la investigación "Gestión integral de residuos sólidos en el colegio Perpetuo Socorro, Herrán" realizada por Bautista (2021). La meta principal fue

sugerir un plan general para la administración de residuos sólidos en una institución educativa, utilizando un estudio de campo cuantitativo dentro de un contexto de proyecto factible. El estudio concluyó que en el centro educativo se genera una cantidad importante de desechos sólidos (papel, cartón y plástico) y que no existen proyectos para su gestión, eliminación y manipulación.

La metodología mixta utilizada (cuantitativa y proyecto factible) proporciona un modelo metodológico robusto y particularmente importante para el estudio actual, dado el propósito de presentar un sistema de gestión integral. Los descubrimientos sobre la carencia total de planes de manejo ofrecen un marco de referencia para el diagnóstico empresarial.

Bautista (2021) presenta una dinámica de la educación distinta a la de las compañías, y no considera asuntos conectados con la sostenibilidad económica ni los residuos especializados del sector automotriz. Esta investigación tratará estas limitaciones al incluir análisis de viabilidad económica y estrategias de implementación que consideren las dinámicas laborales y jerarquías organizacionales específicas.

A continuación, se presenta un Tabla comparativo que sintetiza los aspectos metodológicos, hallazgos principales, limitaciones y aportes de cada uno de los antecedentes revisados, facilitando la comprensión de su contribución específica a esta investigación:

**TablaNº1**  
*Análisis Comparativo de Antecedentes de Investigación*

Criterio	Sante y Albornoz (2021)	Olivares y Orozco (2021)	Guerra y Cajas (2021)	Bautista (2021)
Título	Propuesta para	Análisis del grado	Generación de	Gestión integral de

	la gestión de residuos sólidos y desechos en un sector urbanizado de la parroquia Universidad de Puerto Ordaz	de sensibilización para llevar a cabo un programa para separar residuos sólidos urbanos en el Ayuntamiento de Arandas, Jalisco	residuos sólidos urbanos (RSU): análisis de una década de gestión en países europeos y americanos	residuos sólidos en el colegio Perpetuo Socorro, Herrán
Lugar	Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela	Arandas, Jalisco, México	Análisis comparativo: 25 países de Europa y América	Herrán, Norte de Santander, Colombia
Metodología	Proyecto factible Enfoque aplicado Diseño de sistemas de recolección selectiva	Enfoque: Cuantitativo Técnica: Encuesta Población: 3,000 habitantes Muestra: 509 encuestas efectivas (17%) Análisis: Estadístico descriptivo	Enfoque: Cualitativo Técnica: Análisis documental Fuentes: 25 documentos oficiales, informes y artículos Alcance: Longitudinal (10 años) Diseño: No experimental	Enfoque: Cuantitativo Nivel: Descriptivo-explicativo Diseño: Proyecto factible, estudio de campo Población: 300 estudiantes Muestra: 73 estudiantes
Hallazgos Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección selectiva diferenciada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orgánicos: 3 veces/semana</li> <li>- Reciclables: 2 veces/semana</li> <li>- Otros: 1 vez/semana</li> </ul> </li> <li>• Necesidad de guías visuales por contenedor</li> <li>• Importancia de señalización cromática</li> <li>• Facilita eliminación desde el origen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87% de población dispuesta a separar residuos</li> <li>• Barreras identificadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 68%: Falta de contenedores apropiados</li> <li>- 21%: Falta de tiempo</li> <li>- 11%: Otras razones</li> </ul> </li> <li>• Alta resistencia inicial menor a la esperada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencias comunes globales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No separación en origen</li> <li>- Manejo inadecuado de reciclables</li> <li>- Falta de educación ambiental en políticas públicas</li> </ul> </li> <li>• Necesidad de mejoras estratégicas continuas</li> <li>• Importancia de alternativas técnicas eficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación significativa de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel</li> <li>- Cartón</li> <li>- Plástico</li> </ul> </li> <li>• Ausencia total de programas de gestión, disposición y manejo</li> <li>• Necesidad urgente de sistema integral</li> </ul>
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque exclusivo en residuos urbanos domésticos</li> <li>• No aborda residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto doméstico, no empresarial</li> <li>• No evalúa diferencias según nivel educativo o jerarquía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basado exclusivamente en análisis documental sin validación empírica</li> <li>• No incluye</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámica educativa diferente a contexto empresarial</li> <li>• Residuos generados menores que sector automotriz</li> <li>• No considera</li> </ul>

	industriales • No considera residuos específicos del sector automotriz (aceites, filtros, metales) • Carece de análisis de costos de implementación • No evalúa viabilidad económica	• No considera dinámicas laborales • Alta tasa de no respuesta (83%) • Posibles sesgos en conclusiones • No incluye seguimiento post-implementación	estudios de caso del sector privado • Enfoque macro no aplicable directamente a nivel organizacional • Ausencia de indicadores cuantitativos específicos para medir efectividad	sostenibilidad económica o rentabilidad • No analiza resistencia al cambio • No considera motivaciones específicas del personal
Aportes a esta Investigación	• Metodológicos: - Sistema de clasificación por categorías - Frecuencias diferenciadas según tipo de residuo • Operativos: - Señalización cromática - Guías visuales instructivas - Rutinas específicas de recolección • Conceptuales: - Importancia de separación desde el origen	• Metodológicos: - Instrumento de evaluación de sensibilización - Uso de muestra representativa - Análisis de barreras operativas • Prácticos: - Identificación de obstáculos concretos - Confirmación de disposición mayoritaria al cambio - Necesidad de infraestructura adecuada	• Metodológicos: - Análisis documental comparativo - Perspectiva longitudinal • Teóricos: - Identificación de patrones globales - Factores negativos recurrentes - Necesidad de mejora continua • Contextualización: - Benchmarking internacional	• Metodológicos: - Diseño de proyecto factible - Investigación de campo - Niveles descriptivo-explicativo • Operativos: - Caracterización de residuos específicos - Diagnóstico situacional - Identificación de ausencia de programas

Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes analizados (2025)

El análisis comparativo de los antecedentes demuestra que, si bien existen investigaciones valiosas sobre gestión de residuos en diversos contextos (doméstico, institucional educativo, comparativo internacional), ninguna aborda específicamente las particularidades del sector automotriz venezolano desde un enfoque sociotécnico integral.

Esta brecha de conocimiento justifica la pertinencia y originalidad de la presente investigación, la cual toma como base las mejores prácticas identificadas en los estudios previos y las adapta a las necesidades específicas de la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A., considerando sus residuos especializados, su estructura organizacional y el marco normativo venezolano vigente.

### ***2.1.1 Convergencias Identificadas***

Los cuatro antecedentes convergen en aspectos fundamentales:

- Ausencia de sistemas estructurados: Todos identifican falta de programas formales de gestión
- Importancia de la educación/sensibilización: Factor común como elemento clave para el éxito
- Necesidad de separación en origen: Principio básico reconocido en todos los contextos
- Barreras de infraestructura: Falta de contenedores, equipos y recursos adecuados

### ***2.1.2. Divergencias y Complementariedades***

#### **TablaNº2**

#### *Divergencias y Complementariedades*

Aspecto	Diferencias	Complementariedad para esta investigación
Contexto	Doméstico (Sante, Olivares) vs. Institucional (Guerra, Bautista)	Permite adaptar estrategias de ambos contextos al entorno empresarial
Alcance geográfico	Local (Venezuela, México, Colombia) vs. Internacional (Europa-América)	Combina mejores prácticas globales con realidades locales venezolanas

Tipo de residuos	Urbanos domésticos vs. Institucionales	Esta investigación agrega dimensión: residuos industriales especializados del sector automotriz
Metodología	Cuantitativa vs. Cualitativa vs. Mixta	Justifica elección de enfoque cuantitativo-descriptivo para este estudio

Fuente: Elaboración propia

### ***2.1.3 Brechas de Conocimiento que esta Investigación Aborda***

Los antecedentes revisados presentan vacíos que justifican esta investigación:

- Ninguno aborda específicamente el sector automotriz con sus residuos especializados (aceites, filtros, metales, baterías, neumáticos, componentes electrónicos)
- Ninguno desarrolla un sistema sociotécnico integral que combine componentes sociales (capacitación, sensibilización), técnicos (tecnología, equipos) y organizacionales (procedimientos, seguimiento)
- Solo Bautista utiliza proyecto factible en contexto organizacional, pero en sector educativo; esta investigación lo traslada al contexto empresarial industrial
- Ninguno integra análisis de viabilidad económica para sostenibilidad del sistema propuesto en el sector privado
- Solo Olivares evalúa sensibilización, pero en contexto doméstico; esta investigación lo hace en contexto laboral con dinámicas organizacionales diferentes

### ***2.1.4 Justificación de la Originalidad de esta Investigación***

Con base en el análisis comparativo, esta investigación presenta originalidad en:

Objeto de estudio: Primera investigación identificada sobre gestión de residuos en empresas automotrices pequeñas en el estado Trujillo, Venezuela

Enfoque sistémico: Integración de dimensiones social, técnica, normativa y operativa en un sistema único

Residuos especializados: Consideración de materiales peligrosos y reciclables específicos del sector automotriz

Contexto empresarial: Adaptación de metodologías probadas en otros contextos al ámbito de una pequeña empresa comercial-industrial

Sostenibilidad económica: Incorporación de análisis de viabilidad financiera ausente en los antecedentes

## **2.2. Bases Teóricas**

### ***2.2.1. Economía circular***

La Fundación Ellen MacArthur (2015) afirma que la economía circular se apoya en tres pilares básicos: evitar desde el diseño la contaminación y residuos, preservar los productos y materiales en uso y restaurar los sistemas naturales. Este modelo tiene como objetivo preservar los productos, componentes y materiales con el máximo valor y utilidad durante el mayor tiempo posible.

La economía circular es un concepto que busca redefinir el crecimiento, optimizando el uso de los recursos y la reducción de residuos por medio de la reutilización, el reciclaje y la recuperación de insumos.

La visión de las estructuras sociotécnicas (SST) considera la conexión recíproca entre los componentes sociales, económicos, organizacionales y tecnológicos cuando se implementan soluciones sostenibles.

Los SST son estructuras complejas que, cuando se refiere a modificaciones tecnológicas, están fuertemente influenciadas por factores políticos, culturales y sociales (Elzen, Geels y otros, 2004). Por lo tanto, se necesita un análisis detallado de estos elementos para el manejo de residuos en las compañías.

### **2.2.2. Residuo**

Tchobanoglous et al. (1993) definen los desechos sólidos, tales como materiales heterogéneos generados basado en acciones que se tienen por inútiles, tanto humanas como animales o no deseados. Fernández y Sánchez (2007) añaden a esta definición que son elementos u objetos que el propietario descarta o tiene la intención de desechar.

Se reconoce en todo el planeta la conexión entre la salud, los desechos sólidos y la economía de las comunidades.

Las políticas o jerarquías con respecto a la gestión de desechos sólidos, las cuales se han instaurado en varios países y que tienen una base en estrategias sugeridas en cumbres globales como las de Río (1992) y Johannesburgo (2002), sitúan el uso como un método fundamental para gestionar los residuos producidos. Se presta atención especial a aquellos que son biodegradables u orgánicos cuando se interpreta el uso como una re-inclusión en los ciclos naturales.

Aproximadamente el 70 % de todos los residuos generados por las ciudades se compone de desechos sólidos orgánicos. Por ello, es fundamental llegar a una solución

integral que promueva una gestión adecuada, incrementando la cantidad de productos finales generados por estos procesos y disminuyendo considerablemente los efectos medioambientales que pongan la sustentabilidad de los recursos naturales en riesgo.

No obstante, se sabe que los desechos orgánicos constituyen solamente una parte sobre los desechos sólidos urbanos. Esto indica que los inorgánicos no están incluidos en ellos y son los materiales que necesitan más tiempo para su biodegradación. Los desechos sólidos no se descomponen de forma natural en los mismos periodos de tiempo y, con frecuencia, necesitan varios años para ser totalmente eliminados.

Según Boada (2004), el residuo es una materia que no tiene valor, ya sea en términos de economía o funcionalidad, para el individuo que la posee. No obstante, esta definición ha cambiado a medida que la noción de economía se ha desarrollado circular, que afirma que los residuos pueden convertirse en insumos para otros procesos de producción (Fundación Ellen MacArthur, 2015).

### ***2.2.3. Tipos de Residuo***

Para gestionar los residuos de manera eficiente, es crucial reconocer las diferentes clases que existen. Aparte de la distinción entre los residuos radiactivos y no radiactivos, así como entre los sólidos, líquidos o gaseosos, también es posible establecer diferencias importantes entre los desechos agrícolas, industriales y domésticos. Las clases de residuos que siguen son:

2.2.3.1. Residuos sólidos urbanos (RSU). Según Tchobanoglous, Theisen y Vigil (1993), son los desechos producidos en hogares, empresas, entidades e instalaciones públicas ubicadas en áreas urbanas. Estos residuos incluyen papel, plástico, vidrio, metales y otros materiales no tóxicos.

2.2.3.2. Residuos peligrosos. Se refiere a los residuos que contienen componentes químicos o biológicos que representan un peligro para la salud de las personas y el medioambiente. En su libro "Gestión de residuos peligrosos", alude a que los residuos peligrosos comprenden no solo aquellos producidos por la industria, sino también los provenientes de la farmacéutica y los solventes.

*2.2.3.3. Residuos industriales. Generados en procedimientos en la producción industrial, los cuales pueden presentar o no riesgos. Ferguson (2009) describe en "Solid Waste Engineering" que estos desechos pueden ser distintos según la industria y pueden incluir, entre otras cosas, productos derivados, emisiones y residuos líquidos.*

2.2.3.4. Residuos orgánicos. Alude a los que provienen de la biología, especialmente los residuos alimenticios y los desechos biodegradables. Según Sánchez (2006), estos desechos pueden ser convertidos en biogás o compostados.

2.2.3.5. Residuos hospitalarios. Incluyen residuos generados en centros de salud, los cuales pueden ser infecciosos, cortopunzantes, químicos o de medicamentos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica estos residuos en varios tipos, enfatizando su adecuado manejo.

2.2.3.6. Residuos electrónicos (e-waste). Está vinculado con los desechos de dispositivos electrónicos y electrodomésticos que han sido desechados. Según la investigación "Global e-waste monitor" de Balde et al. (2017), la gestión de residuos electrónicos requiere procedimientos particulares, debido a que incluyen materiales valiosos y peligrosos.

2.2.3.7. Residuos específicos del sector automotriz. El sector automotriz genera una variedad particular de residuos que requieren gestión especializada debido a su composición química, potencial de valorización y riesgos ambientales asociados. A diferencia de los residuos sólidos urbanos convencionales, los desechos automotrices combinan materiales reciclables de alto valor con sustancias peligrosas que demandan tratamiento controlado (Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo sobre Vehículos al Final de su Vida Útil).

Según la clasificación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, 2020), los residuos automotrices se categorizan en tres grupos principales: (a) residuos peligrosos, que contienen sustancias tóxicas, corrosivas o inflamables; (b) residuos reciclables, con potencial de recuperación económica; y (c) residuos mixtos, que requieren separación previa. A continuación, se describen los tipos más relevantes para el sector comercial automotriz:

### **Aceites usados**

Los aceites lubricantes usados provenientes de motores, transmisiones y sistemas hidráulicos constituyen uno de los residuos más significativos del sector. De acuerdo con el Real Decreto 679/2006 de España sobre gestión de aceites industriales usados, un litro de aceite usado puede contaminar hasta un millón de litros de agua potable si se dispone inadecuadamente.

Tchobanoglous et al. (1993) señalan que los aceites usados contienen metales pesados (plomo, cadmio, cromo), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y compuestos organoclorados producto de la degradación térmica durante su uso. Su correcta gestión implica almacenamiento en contenedores herméticos, etiquetado según normativas de sustancias peligrosas, y disposición a través de gestores autorizados para re-refinación o valorización energética.

En Venezuela, la Ley de Gestión Integral de la Basura (2010) clasifica los aceites usados como desechos peligrosos que requieren manejo especial, prohibiendo su mezcla con otros residuos, vertido en alcantarillado o suelo, y quema a cielo abierto. La recuperación de aceites usados mediante procesos de re-refinación permite obtener aceites base de calidad equivalente a los vírgenes, representando un ejemplo de economía circular aplicada (Fundación Ellen MacArthur, 2015).

### **Filtros automotrices**

Los filtros de aceite, aire, combustible y habitáculo generados en servicios de mantenimiento contienen tanto materiales reciclables (acero, aluminio) como sustancias peligrosas impregnadas (aceites, combustibles, metales pesados). La EPA (2020) estima

que cada filtro de aceite contiene aproximadamente 0.5 litros de aceite residual que puede recuperarse mediante drenaje apropiado.

Según el Sistema de Clasificación de Residuos de la Unión Europea (Decisión 2014/955/UE), los filtros usados deben clasificarse bajo el código LER 16 01 07 (filtros de aceite) cuando contienen sustancias peligrosas, requiriendo gestión diferenciada. El manejo apropiado incluye:

Drenaje previo: Perforación y drenaje durante 12-24 horas para extraer aceite residual, reduciendo su peligrosidad

Almacenamiento segregado: Contenedores específicos impermeables y con tapa

Valorización: Trituración para separar metal (reciclable) de componentes contaminados (tratamiento especial)

La valorización de filtros automotrices permite recuperar hasta un 65% de su peso en acero reciclable (International Steel Association, 2019), evidenciando su potencial de aprovechamiento material cuando se gestionan adecuadamente.

### **Baterías de plomo-ácido**

Las baterías automotrices son clasificadas como residuos peligrosos por su contenido de plomo (aproximadamente 60-65% del peso total), ácido sulfúrico (15-20%) y plásticos (hasta 20%). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) identifica al plomo como una de las diez sustancias químicas de mayor preocupación para la salud pública, asociándose con efectos neurotóxicos, especialmente en población infantil.

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos (1989) clasifica las baterías usadas de plomo-ácido en la categoría Y31, estableciendo controles estrictos para su gestión. No obstante, representan uno de los productos con mayor tasa de reciclaje a nivel mundial (95-99% en países desarrollados), debido a la alta recuperabilidad de sus componentes y el valor económico del plomo secundario (Battery Council International, 2021).

El proceso de reciclaje de baterías comprende:

- Recolección y transporte controlado según normativas de materiales peligrosos.
- Trituración y separación: Recuperación de plomo, plásticos y ácido mediante procesos electroquímicos
- Refinación del plomo: Obtención de plomo secundario con pureza equivalente al primario
- Neutralización del ácido: Conversión a sulfato de sodio (aplicaciones industriales) o agua tratada

En Venezuela, el artículo 23 de la Ley Penal del Ambiente (2012) establece sanciones de prisión de 6 meses a 2 años para quienes dispongan inadecuadamente baterías usadas, reconociendo su peligrosidad ambiental.

### **Neumáticos fuera de uso (NFU)**

Los neumáticos desechados constituyen un desafío particular por su volumen, durabilidad y resistencia a la degradación natural. Según la Asociación Española de Reciclaje de Neumáticos (AEDRA, 2020), cada neumático de vehículo ligero pesa aproximadamente 10 kg y requiere hasta 500 años para degradarse naturalmente.

La acumulación de neumáticos en vertederos genera múltiples problemáticas ambientales (Williams, 2010):

Riesgo de incendio: Alto contenido calórico y dificultad de extinción, generando emisiones tóxicas.

Proliferación de vectores: Acumulación de agua favorece mosquitos transmisores de enfermedades

Ocupación de espacio: Baja densidad y forma dificultan su compactación en rellenos sanitarios

No obstante, los NFU presentan alto potencial de valorización:

Valorización material:

Trituración y granulación: Obtención de caucho reciclado para superficies deportivas, aislantes o asfaltos modificados

Pirolisis: Descomposición térmica en ausencia de oxígeno produce aceite piroléptico, gas combustible y negro de carbón

Devulcanización: Recuperación de caucho regenerado para nuevos productos de goma

Valorización energética:

Co-incineración en cementeras: Poder calorífico de 30-33 MJ/kg, superior al carbón (25-28 MJ/kg)

Combustible derivado de neumáticos: Trituración y uso como combustible industrial alternativo

La Directiva 1999/31/CE de la Unión Europea prohíbe el depósito de neumáticos enteros en vertederos desde 2003 y triturados desde 2006, promoviendo su valorización. En Venezuela, el marco normativo actual carece de regulación específica para NFU, representando un vacío legal que dificulta su gestión adecuada.

### **Metales ferrosos y no ferrosos**

El sector automotriz genera residuos metálicos de diversa naturaleza durante actividades de reparación, mantenimiento y desguace de piezas. La composición de un vehículo promedio incluye aproximadamente 70% de metales ferrosos (acero, hierro fundido) y 10% de metales no ferrosos (aluminio, cobre, zinc, plomo), según la International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA, 2021).

Metales ferrosos:

Origen: Piezas de carrocería, bloques de motor, sistemas de escape, componentes de suspensión

Características: Alta recuperabilidad (tasa de reciclaje superior al 90%)

Valorización: Fundición para producción de acero secundario, reduciendo consumo energético en 74% respecto al acero primario (International Steel Association, 2019)

Metales no ferrosos:

Aluminio: Motores, transmisiones, llantas; reciclaje ahorra 95% de energía respecto a producción primaria

Cobre: Cableado eléctrico, radiadores; alto valor económico incentiva recuperación

Plomo: Baterías (abordado previamente), contrapesos de balanceo

Zinc: Recubrimientos galvanizados, piezas fundidas

Ferguson (2009) enfatiza que la segregación apropiada de metales ferrosos y no ferrosos maximiza su valor de mercado, siendo fundamental para la viabilidad económica de los sistemas de reciclaje. La contaminación cruzada (mezcla de metales) reduce significativamente el precio de venta del material recuperado.

### **Plásticos automotrices**

Los vehículos modernos incorporan aproximadamente 10-15% de plásticos en su composición (150-200 kg por vehículo), utilizados en parachoques, paneles interiores, depósitos de combustible, sistemas de conductos, entre otros componentes. Según la Asociación de Plásticos de Europa (PlasticsEurope, 2020), los principales polímeros automotrices son:

- Polipropileno (PP): 32% del total, parachoques, paneles de puerta, consolas
- Poliuretano (PUR): 17%, espumas de asientos, aislamiento acústico
- ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno): 10%, componentes de tablero
- Nylon (PA): 8%, componentes bajo capó, conductos de aire
- Policarbonato (PC): Faros, cristales no estructurales
- La gestión de residuos plásticos automotrices presenta desafíos específicos:
- Complejidad de separación: Existencia de más de 20 tipos diferentes de plásticos en un vehículo dificulta la segregación manual

- Contaminación: Presencia de aditivos (retardantes de llama, pigmentos) limita opciones de reciclaje
- Tratamientos superficiales: Pinturas, adhesivos y recubrimientos complican la valorización

Las alternativas de valorización incluyen:

Reciclaje mecánico: Trituración, lavado y granulado de plásticos separados para obtener materia prima secundaria

Reciclaje químico: Despolimerización mediante pirólisis o gasificación

Valorización energética: Incineración controlada con recuperación de energía (17-40 MJ/kg según tipo de plástico)

La Directiva 2000/53/CE establece que para 2015, los vehículos al final de su vida útil deben alcanzar 95% de valorización (material + energética) y 85% de reutilización/reciclaje, incentivando el diseño de vehículos con mayor reciclabilidad.

### **Líquidos refrigerantes y anticongelantes**

Los líquidos refrigerantes, compuestos principalmente por etilenglicol (90-95%) o propilenglicol con aditivos anticorrosivos, se degradan durante su uso, acumulando metales pesados disueltos del sistema de enfriamiento. Tchobanoglous et al. (1993) los clasifican como residuos peligrosos debido a su toxicidad (el etilenglicol es tóxico para humanos y animales) y contenido de metales.

La gestión apropiada comprende:

Almacenamiento:

- Contenedores cerrados, etiquetados, resistentes a corrosión
- Separación absoluta de aceites usados (contaminación cruzada imposibilita reciclaje)
- Área de almacenamiento con contención secundaria (prevención de derrames)

Valorización:

1. Re-refinación: Filtración, destilación y adición de aditivos frescos regeneran el refrigerante
2. Reciclaje químico: Recuperación de etilenglicol mediante destilación al vacío
3. Tratamiento: Cuando la recuperación no es viable, tratamiento como residuo peligroso

La EPA (2020) estima que aproximadamente 90% del anticongelante usado es técnicamente reciclable, aunque las tasas reales de reciclaje son significativamente menores debido a deficiencias en sistemas de recolección.

### **Componentes electrónicos automotrices**

La creciente electrificación de vehículos (sistemas de navegación, sensores, unidades de control electrónico, sistemas de entretenimiento) genera residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) automotrices. Balde et al. (2017) señalan que estos componentes contienen:

1. Materiales valiosos recuperables:
2. Oro, plata, paladio, cobre en placas de circuito impreso

3. Aluminio en disipadores de calor
4. Acero y cobre en carcasas y cableado

Sustancias peligrosas:

1. Plomo en soldaduras de placas antiguas
2. Mercurio en ciertas pantallas LCD
3. Retardantes de llama bromados en plásticos
4. Tierras raras en motores de actuadores

La Directiva 2012/19/UE sobre RAEE establece que estos componentes deben gestionarse según protocolos específicos de descontaminación y valorización, con objetivos de recolección del 65% del peso de aparatos introducidos al mercado. El tratamiento apropiado incluye desmantelamiento manual de componentes peligrosos, trituración controlada y separación de fracciones mediante técnicas físicas (magnéticas, densitométricas) y químicas (hidrometalurgia).

### **Implicaciones para la gestión empresarial**

La diversidad de residuos automotrices demanda sistemas de gestión diferenciados que consideren:

- Segregación en origen: Cada tipo de residuo requiere contenedor específico para maximizar valorización y cumplir normativa
- Capacitación especializada: Personal debe conocer características, riesgos y procedimientos para cada material

- Infraestructura apropiada: Áreas de almacenamiento temporal con características específicas (contención, ventilación, señalización)
- Gestores autorizados: Disposición final debe realizarse a través de operadores con permisos específicos según tipo de residuo
- Documentación y trazabilidad: Registros de generación, almacenamiento y disposición para demostrar cumplimiento normativo

Como establece la norma ISO 14001, la gestión ambiental de residuos debe integrarse en la planificación estratégica de la organización, identificando aspectos ambientales significativos y estableciendo controles operacionales apropiados para cada tipo de residuo generado.

#### ***2.2.4. Cantidad promedio mensual de residuos***

Según Wilson et al. (2015), para poner en práctica sistemas apropiados de recolección, tratamiento y eliminación final, es esencial calcular el promedio mensual de desechos. Facilita la evaluación de la eficiencia del sistema, el control de los recursos y la mejora de las rutas.

Los desechos pueden sufrir variaciones durante el año por diversas razones, como cambios en el consumo, fiestas, sucesos extraordinarios y otros factores. Ahsan et al. (2018) afirman que es posible disminuir estas variaciones y alcanzar una visión global representativa mediante el cálculo de una media mensual.

Se consigue al dividir la suma de los desechos generados en un período específico (generalmente, un año) por el número de meses incluidos:

$$Q_{prom} = \frac{\sum_i^{12} Q_i}{12}$$

Donde:

$Q_i$  es la cantidad de residuos en el mes  $i$ .

Para ilustrar la aplicación de la fórmula de cálculo de cantidad promedio mensual, se presenta el siguiente ejemplo hipotético aplicado al contexto de una empresa del sector automotriz:

Caso ilustrativo: Empresa Soluciones Automotriz

Supóngase que durante el año 2024, una empresa de servicios automotrices registró las siguientes cantidades mensuales de residuos sólidos mixtos (datos hipotéticos expresados en kilogramos):

**TablaNº3**  
*Cálculo de cantidad promedio mensual*

Mes	Cantidad (kg)	Observaciones
Enero	285 kg	Inicio de año, actividad regular
Febrero	310 kg	Temporada alta de mantenimientos
Marzo	295 kg	Actividad regular
Abril	320 kg	Período prevacacional, incremento servicios
Mayo	305 kg	Actividad regular
Junio	340 kg	Temporada alta pre-vacacional
Julio	275 kg	Reducción por período vacacional
Agosto	290 kg	Recuperación post-vacacional

Septiembre	315 kg	Regreso a actividad normal
Octubre	325 kg	Incremento por preparación fin de año
Noviembre	350 kg	Temporada alta de reparaciones
Diciembre	290 kg	Reducción por festividades

Fuente: Elaboracion Propia.

### Figura 1.

Aplicación de la fórmula:

$$Q_{prom} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_i}{12}$$

Donde:

- $Q_{prom}$  = Cantidad promedio mensual de residuos
- $Q_i$  = Cantidad de residuos en el mes  $i$
- 12 = Número de meses del período analizado

**Cálculo:**

$$Q_{prom} = \frac{285 + 310 + 295 + 320 + 305 + 340 + 275 + 290 + 315 + 325 + 350 + 290}{12}$$

$$Q_{prom} = \frac{3,700 \text{ kg}}{12} = 308.33 \text{ kg/mes}$$

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación de resultados:

La cantidad promedio mensual calculada (308.33 kg) representa el valor central que permite:

- Dimensionar infraestructura de almacenamiento: Con base en este promedio, la empresa puede determinar que requiere capacidad mínima de almacenamiento

temporal de aproximadamente 310-350 kg, considerando un margen de seguridad del 10-15% para periodos de mayor generación.

- b) Planificar frecuencia de recolección: Si los contenedores disponibles tienen capacidad de 150 kg, será necesaria una frecuencia de recolección quincenal (dos veces al mes) para evitar sobrellenado.
- c) Identificar variabilidad estacional: El análisis de los datos mensuales revela patrones de variación:
  - Picos de generación: Junio (340 kg) y Noviembre (350 kg), asociados a temporadas de mayor demanda de servicios
  - Valles de generación: Julio (275 kg) y Diciembre (290 kg), coincidiendo con periodos vacacionales y festividades
  - Rango de variación: 75 kg (27% de variación respecto al promedio), indicando fluctuaciones moderadas

#### **Cálculo de la desviación estándar:**

Para complementar el análisis, Wilson et al. (2015) recomiendan calcular la desviación estándar como medida de dispersión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (Q_i - Q_{prom})^2}{12}}$$

Aplicando al ejemplo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(285 - 308.33)^2 + (310 - 308.33)^2 + \dots + (290 - 308.33)^2}{12}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{4,458.33}{12}} = \sqrt{371.53} = 19.28 \text{ kg}$$

### Interpretación de la desviación estándar:

La desviación estándar de 19.28 kg (6.25% del promedio) indica baja variabilidad en la generación de residuos, sugiriendo patrones de producción relativamente estables. Según Ahsan et al. (2018), coeficientes de variación menores al 10% (calculado como  $\frac{\sigma}{Q_{\text{prom}}} \times 100$ ) indican alta predictibilidad en la generación, facilitando la planificación operativa.

### Aplicación a diferentes tipos de residuos

En empresas automotrices, el cálculo debe realizarse separadamente para cada tipo de residuo, debido a sus diferentes frecuencias de generación y requisitos de gestión:

**Tabla N°4**  
*Ejemplo de cálculo diferenciado*

Tipo de residuo	Promedio mensual	Frecuencia recolección recomendada	Capacidad almacenamiento requerida
Residuos mixtos	308 kg/mes	Quincenal	350 kg
Aceites usados	45 litros/mes	Mensual	60 litros
Filtros automotrices	25 unidades/mes	Mensual	30-35 unidades
Baterías	3 unidades/mes	Trimestral	10-12 unidades
Neumáticos	8 unidades/mes	Mensual	15 unidades

Fuente: Elaboracion Propia.

Este enfoque diferenciado permite optimizar la gestión de cada flujo de residuos, asignando recursos apropiados según las características específicas de cada material.

Consideraciones para establecimientos de línea base

Al implementar por primera vez un sistema de medición de residuos, es fundamental considerar (Wilson et al., 2015):

- Período mínimo de registro: Al menos 6 meses de datos para capturar variaciones estacionales, idealmente 12 meses completos
- Consistencia metodológica: Utilizar siempre el mismo método de medición (pesaje directo, estimación por volumen con factor de conversión, conteo de unidades)
- Documentación de condiciones extraordinarias: Registrar eventos que generen variaciones atípicas (campañas especiales, obras, eventos promocionales) para ajustar análisis
- Actualización periódica: Recalcular el promedio anualmente para ajustar planificación según evolución de la operación

Como concluyen Ahsan et al. (2018), el cálculo sistemático de promedios mensuales con análisis de variabilidad constituye la base informativa para cualquier sistema de gestión de residuos basado en evidencia, permitiendo la mejora continua y el seguimiento de metas de reducción establecidas en programas de sostenibilidad.

### ***2.2.5. Recolección***

Según Kusumawati et al. (2020), la administración de residuos consiste en tomar varias decisiones y realizar acciones relacionadas con la gestión, recolección, transporte, tratamiento y eliminación final de los desperdicios. El objetivo es promover la sostenibilidad y minimizar su impacto en el medio ambiente.

### **2.2.5.1. Principios de la recolección de residuos:**

**Eficiencia:** Maximizar el volumen de desechos recolectados con el costo más bajo posible (Tchobanoglous et al., 1993).

**Sostenibilidad:** Reducir el efecto en el medioambiente, así como fomentar la reutilización y el reciclaje (Wilson, 2007).

**Seguridad:** Es una garantía proteger tanto al personal de recolección como a la comunidad (Otoo et al., 2012).

### **2.2.5.2. Modelos y estrategias de recolección:**

**Recolección puerta a puerta:** Los desechos son recogidos directamente en las viviendas o empresas, fomentando una separación más efectiva en su origen (Karak, 2020).

**Recolección en contenedores:** La puesta en práctica de puntos esenciales para la acumulación, que simplifica la administración y el transporte (Williams, 2010).

**Recolección selectiva:** El fraccionamiento de los desechos desde su comienzo con la meta de que sean reciclados y valorados de manera más sencilla (Perkins & Neumayer, 2014).

### **2.2.5.3. Factores que influyen en la eficiencia de la recolección**

- Localización y distribución de los lugares de recogida
- Distribución y ubicación de los puntos de recolección
- Periodicidad de la recolección
- Frecuencia de recolección de datos
- Capacidad de los vehículos y de los contenedores

- Eficiencia de los contenedores y vehículos
- Concienciación e involucramiento de la comunidad

### **2.2.6. Almacenamiento**

Ballou (2004) argumenta que "almacenar es la forma de mantener existencias de artículos en lugares determinados para satisfacer necesidades futuras". El perfeccionamiento del flujo de existencias, la agrupación de mercancías y la segmentación en fases de producción y distribución son ciertas de las labores más relevantes que tiene que cumplir.

#### **2.2.6.1. Teoría de los Inventarios**

Para entender el almacenamiento, es esencial la gestión de inventarios. El modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedidos), desarrollado por Harris en 1913, establece la cifra óptima de pedidos que disminuye los gastos globales del inventario, que incluyen tanto el costo de mantenimiento como el costo del pedido.

#### **2.2.6.2. Modelos de Control de Inventarios**

- Modelo de revisión continua (Q).
- Modelo de revisión periódica (P).

Estos modelos permiten establecer el momento y el número de reorganizaciones, reduciendo costos y previniendo rupturas de stock (Nahmias, 2013).

#### **2.2.6.3. Teoría de la Capacidad de Almacenamiento**

Meindl y Chopra (2016) han abordado la gestión de la capacidad de almacenamiento y el espacio, subrayando que para incrementar la eficiencia desde un enfoque logístico es esencial organizar el espacio.

### **2.2.7. Disposición de residuos**

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) sostiene que es imprescindible ubicar, proyectar y sostener instalaciones que tengan el propósito de suprimir los desechos de manera segura, eficiente y sustentable para que al final de su ciclo se gestionan apropiadamente los residuos, garantizando así la preservación del entorno natural y la salud humana.

Eliminar los desperdicios es un componente fundamental de la gestión medioambiental, cuyo objetivo principal es disminuir el impacto negativo que estos residuos sólidos tienen sobre el medioambiente y la salubridad pública. Una adecuada administración y eliminación de desechos abarca varios pasos: la producción, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final.

**2.2.7.1. Tipos de disposición de residuos. Conforme a Tchobanoglous y colaboradores (1993), categorizan las disposiciones en:**

- Vertederos de seguridad
- Incineración regulada
- Recolección y apreciación de energía
- Otros procedimientos especializados

Cada procedimiento tiene fundamentos específicos y debe considerar elementos ambientales y técnicos.

**2.2.7.2. Factores que influyen en la disposición de residuos.** Según Furedy (1993), los elementos comprenden la naturaleza del desecho, su volumen, su composición, su localización geográfica y las normativas medioambientales.

**2.2.7.3. Normativas y regulación.** La administración de desechos debe adecuarse a las regulaciones, ya sean nacionales o internacionales, incluyendo las que la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ha dispuesto y la normativa de la Unión Europea (Directiva 1999/31/CE).

### ***2.2.8. Tecnología disponible***

Según Rogers (2003), la accesibilidad es otro de los pilares para aceptar una tecnología, además de los aspectos culturales y sociales. Por otra parte, Teece (1986) sugiere el concepto de capacidades dinámicas y subraya que la innovación no se basa únicamente de la tecnología misma, sino también del potencial que tienen las organizaciones para emplearla de manera efectiva.

La disponibilidad de tecnología también hace referencia a la idea de brecha digital, que alude a las disparidades en el acceso y la utilización de tecnologías entre diferentes conjuntos sociales, económicos y territoriales. Es crucial eliminar estas desigualdades para promover las ventajas de la tecnología en todos los campos.

En conclusión, la tecnología accesible es un recurso esencial que impacta en la innovación y el progreso, dependiendo de factores de acceso, capacidad de adaptación y entorno social.

### **2.2.9. Capacitación**

Wilson (2007) afirma que la formación es crucial promover prácticas de sostenibilidad en la gestión de desechos sólidos para fomentar la participación, el conocimiento y la conciencia de diversos actores sociales.

Desde un punto de vista teórico, se sostiene que la educación y la capacitación son herramientas fundamentales para cambiar comportamientos y reforzar prácticas responsables en la gestión de desechos.

Asimismo, Morrison (2005) señala que la formación eficaz debe trascender el mero hecho de transmitir información. Debe incluir procedimientos participativos que permitan a los participantes entender la relevancia de gestionar correctamente los residuos, detectar problemas concretos y adquirir habilidades para aplicar soluciones.

Por otra parte, Orr (2004) argumenta que la educación en residuos también se fundamenta en la Educación Ambiental, cuyo propósito es promover una conciencia ecológica y un compromiso moral con el entorno. La aplicación de estrategias participativas y adaptadas al contexto eleva la efectividad de estos programas, logrando cambios en las conductas y actitudes de los participantes.

Para finalizar, la formación en residuos sólidos debe ser completa, participativa y contextual para alcanzar una administración eficaz y sustentable. Es fundamental la inclusión de técnicas que fomenten el aprendizaje activo y la participación social para el triunfo de estos programas (UNEP, 2015).

### ***2.2.10. Sistema de monitoreo***

Para asegurar la transparencia y la trazabilidad en la gestión de desechos, un sistema de vigilancia eficaz, según García (2015), tiene que incorporar métodos para medir, analizar los datos y valorar riesgos.

Por otro lado, López y Martínez (2018) subrayan que para optimizar la eficiencia y exactitud del seguimiento es crucial implementar tecnologías de punta, por ejemplo, los sistemas de información geográfica (SIG) y los sensores remotos. Estos escritores indican que, según la Organización Mundial de la Salud (2014), es necesario establecer los sistemas siguiendo las regulaciones internacionales y las leyes vigentes.

Ramírez (2019) resalta también que es crucial tener un enfoque que abarque varias disciplinas y que contenga aspectos técnicos, sociales y económicos para promover una gestión sostenible de los residuos. Es fundamental que las comunidades locales intervengan en los procesos de supervisión para que las acciones sean más sostenibles y aceptadas.

Para concluir, los autores coinciden en que un mecanismo de seguimiento de residuos debe ser integral, estar a la vanguardia tecnológica, tener vinculación normativa y ser participativo desde el punto de vista social para ayudar eficientemente a proteger el medio ambiente y la salud pública.

### ***2.2.11. Participación en programas de sostenibilidad***

Pretty (1995) argumenta que el involucramiento significativo de las comunidades es fundamental para alcanzar un desarrollo sostenible, pues promueve la adopción y el compromiso con los programas implementados. Su perspectiva hace una distinción entre la

participación superficial y la auténtica, siendo esta última la que posee un efecto verdadero en las decisiones de los participantes.

El proceso para involucrarse en iniciativas de sostenibilidad es complicado y requiere potenciar a las comunidades, fomentar procesos auténticos, promover la cooperación y superar barreras sociales. La literatura enfatiza que la participación activa y significativa contribuye a la legitimidad, eficacia y sostenibilidad de las iniciativas, lo cual es un factor esencial para lograr metas sostenibles en el largo plazo.

#### ***2.2.12. Gestión de los residuos***

En lo que respecta a la gestión de desechos sólidos y sus efectos negativos, hace siglos la mayor parte de los residuos eran orgánicos; en otros casos, provenían de materiales naturales como madera, cerámica o fibras naturales. Se pensaba que estos volúmenes eran de tamaño reducido. La situación presente es muy diferente.

Su composición ha cambiado porque se han añadido nuevos materiales, incluidos, entre otros, residuos de alto nivel de contaminación, como baterías, aceites o partes de dispositivos electrónicos. El riesgo que supone para la naturaleza y las personas que la descomposición natural sea prolongada y produzca una exposición al medioambiente durante un largo periodo de tiempo.

Según Rosario, Toledo et al. (2014), indican que la preservación del el medio ambiente y el progreso económico deberían tratarse como un asunto único, de manera que se puedan cubrir las necesidades actuales, promoviendo una actividad económica que provea los productos esenciales a la población mundial, y simultáneamente, cubrir las demandas futuras, minimizando al máximo los impactos adversos de la económica.

Esto supone una transformación en la perspectiva humana, que proviene de una supuesta superioridad del ser humano sobre la naturaleza, centrada en el dominio del hombre sobre esta última para someterla, con una marcada inclinación hacia el comercio y el consumo.

La administración ambiental de los desechos no tiene que limitarse a la investigación de las causas del problema o a la eliminación y utilización segura de los desechos producidos; también debe concentrarse en cambiar las pautas de producción y consumo que son insostenibles. Esto implica implementar el concepto de gestión integrada del ciclo vital, lo que ofrece una ocasión excepcional para conciliar la protección del medio ambiente con el progreso.

Las cuatro áreas principales de programas relacionados con los residuos producidos aquí son: la disminución mínima de desechos, el incremento notable del reciclaje y la reutilización ecológica de estos; el fomento de su eliminación y manejo ecológicos; y la extensión del alcance de los servicios dedicados a gestionar residuos.

Según Valente (2013), el transporte es un componente clave en la cadena de recolección, de manera que la administración de los residuos sólidos urbanos lo considera como tal y, por ende, es fundamental para su servicio. No obstante, se ha indicado que la administración de desechos sólidos es una táctica "cero residuos" que consta de diez etapas.

El 80% de los gastos administrativos se destinan a cubrir los costes de transporte para recoger los medios de recolección de desechos, por lo tanto, la mejora del empleo de estos vehículos es un aspecto clave en cualquier modelo administrativo.

Por lo tanto, los modelos de gestión incorporan la recolección de desechos tanto de los productores más grandes como de los más pequeños. Se han propuesto tres alternativas para los últimos citados: a) puerta a puerta; b) casas de compra; c) cooperativas dedicadas al reciclaje.

La recolección selectiva y la clasificación de los desechos sólidos en función de su origen son elementos del entendimiento completo de lo que podríamos denominar prácticas eficaces de reciclaje.

La construcción de instalaciones para clasificar y tratar los desechos sólidos urbanos es un paso extra importante, que necesita la modernización de las tecnologías de clasificación, también llamadas centros de transferencia.

### **2.2.13. Bases Legales**

**2.2.13.1. Jerarquía normativa del sistema jurídico venezolano.** La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 7, establece la supremacía constitucional como principio rector del ordenamiento jurídico. El artículo 137 complementa esta disposición señalando que "la Constitución y la ley definen las atribuciones de los órganos que ejercen el Poder Público, a las cuales deben sujetarse las actividades que realicen". En materia ambiental, esta jerarquía determina la aplicación e interpretación de las normas que regulan la gestión de residuos.

A continuación se presenta la estructura jerárquica del marco normativo venezolano aplicable a la gestión de residuos:

#### **Tabla N°5**

*Jerarquía Normativa del Sistema Jurídico Venezolano en Materia Ambiental*

Nivel	Tipo de Norma	Ejemplos en Materia Ambiental	Órgano Emisor	Procedimiento de Reforma
1° Nivel	Constitución Nacional	CRBV (1999): Capítulo IX - Derechos Ambientales	Asamblea Nacional Constituyente / Referendo	Asamblea Constituyente o enmienda/reforma constitucional
2° Nivel	Tratados Internacionales	Convenio de Basilea, Protocolo de Montreal, Convenio de Estocolmo	Organismos internacionales ratificados por Venezuela	Según procedimientos del tratado y aprobación legislativa nacional
3° Nivel	Leyes Orgánicas	Ley Orgánica del Ambiente (2006)	Asamblea Nacional (mayoría calificada)	Asamblea Nacional con procedimiento especial
4° Nivel	Leyes Especiales	Ley Penal del Ambiente (2012), Ley de Gestión Integral de la Basura (2010)	Asamblea Nacional	Asamblea Nacional
5° Nivel	Decretos con Rango, Valor y Fuerza de Ley	Decretos presidenciales en materia ambiental	Presidente de la República (habilitación legislativa)	Asamblea Nacional
6° Nivel	Reglamentos y Decretos Ejecutivos	Reglamentos de leyes ambientales	Presidente de la República / Ministros	Poder Ejecutivo
7° Nivel	Ordenanzas Municipales	Ordenanzas sobre recolección de residuos	Consejos Municipales	Consejo Municipal
8° Nivel	Resoluciones y Providencias Administrativas	Resoluciones ministeriales ambientales	Ministerios y organismos competentes	Autoridad administrativa correspondiente
Marco Voluntario	Normas Técnicas Voluntarias	ISO 14001, COVENIN en materia ambiental	Organismos de normalización (ISO, FONDONORMA)	Organismos técnicos especializados

Fuente: Elaboración propia con base en CRBV (1999) y doctrina jurídica venezolana (2025)

### **Principio de interpretación jerárquica:**

Según la jurisprudencia de la Sala Constitucional del Tribunal Supremo de Justicia (Sentencia N° 85/2002), cuando exista conflicto entre normas de diferente jerarquía, prevalece la de rango superior. Este principio, conocido como *lex superior derogat legi inferiori*, implica que:

- Ninguna ley puede contradecir la Constitución
- Ningún reglamento puede contradecir una ley
- Las ordenanzas municipales deben sujetarse a leyes nacionales y estatales
- Las resoluciones administrativas deben fundamentarse en leyes vigentes

En materia de gestión de residuos, este principio garantiza que las obligaciones empresariales se encuentren claramente fundamentadas en el ordenamiento jurídico, limitando la discrecionalidad administrativa y protegiendo el derecho a la defensa de los administrados.

### **2.2.13.2. Marco normativo constitucional**

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Identificación normativa:

- Gaceta Oficial: N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1999
- Reforma: Enmienda N° 1 publicada en Gaceta Oficial N° 5.908 Extraordinario del 19 de febrero de 2009

- Vigencia: Plena
- Jerarquía: Norma suprema del ordenamiento jurídico venezolano

#### Capítulo IX: De los Derechos Ambientales

##### Artículo 127:

"Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia.

Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley."

#### **Análisis aplicado a la gestión empresarial de residuos:**

Este artículo establece tres principios fundamentales aplicables a Soluciones Automotriz Valera, C.A.:

- Derecho-deber ambiental: El ambiente no es solo un derecho individual, sino un deber colectivo. Las empresas, como personas jurídicas, son sujetos de esta obligación constitucional.

- Principio de desarrollo sustentable: La frase "proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro" consagra el concepto de sustentabilidad intergeneracional, obligando a las organizaciones a considerar el impacto a largo plazo de sus actividades.
- Corresponsabilidad Estado-Sociedad: La "activa participación de la sociedad" incluye al sector privado, estableciendo que la protección ambiental no es responsabilidad exclusiva del Estado.

Obligaciones específicas para empresas derivadas del artículo 127:

**Tabla N°6**

*Obligaciones específicas para empresas derivadas del artículo 127*

Obligación Constitucional	Aplicación Práctica en Gestión de Residuos	Alcance para la Empresa
Proteger y mantener el ambiente	Implementar sistemas que minimicen generación de residuos y prevengan contaminación	Diseñar y ejecutar programa de gestión sustentable
Garantizar ambiente libre de contaminación	No disponer residuos de manera que contaminen suelo, agua o aire	Contratar gestores autorizados, almacenar apropiadamente
Proteger suelos especialmente	Evitar vertido de aceites, líquidos contaminantes o residuos peligrosos en suelo	Áreas de almacenamiento impermeabilizadas, contenedores seguros
Participar activamente	Colaborar con autoridades ambientales y comunidad en programas de gestión	Cumplir requerimientos de información, participar en programas municipales

Fuente: Elaboración propia

Artículo 128:

"El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas,

de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento."

Relevancia para la investigación:

Este artículo vincula la ordenación territorial con el desarrollo sustentable, implicando que las actividades empresariales deben alinearse con las políticas de ordenamiento. Para empresas que generan residuos, esto significa:

- Ubicación apropiada considerando impacto ambiental
- Compatibilidad con zonificación municipal
- Cumplimiento de planes de ordenación territorial local

Artículo 129:

"Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas."

Obligaciones específicas derivadas:

Para empresas automotrices que manejan sustancias peligrosas (aceites, baterías, líquidos refrigerantes):

- Estudios de impacto ambiental: Actividades que generen residuos peligrosos pueden requerir evaluación ambiental previa

- Prohibición de importación irregular: Los insumos importados deben cumplir normativa ambiental
- Regulación especial: Remite a leyes especiales (posteriormente desarrolladas: Ley Penal del Ambiente, Ley de Gestión Integral de la Basura)

Consecuencias del incumplimiento:

El incumplimiento de mandatos constitucionales puede derivar en:

- Acción de amparo constitucional: Comunidades afectadas pueden ejercer acción de amparo por violación de derecho a ambiente sano (art. 27 CRBV)
  - Responsabilidad civil: Obligación de reparar daños ambientales causados
  - Responsabilidad penal: Tipificación de delitos ambientales en leyes especiales
  - Responsabilidad administrativa: Sanciones por autoridades competentes

### **2.2.13.3. Marco normativo de leyes especiales**

#### **A) Ley Penal del Ambiente**

Identificación normativa:

- Gaceta Oficial: N° 39.913 de fecha 2 de mayo de 2012
- Decreto: N° 3.573 mediante el cual la Asamblea Nacional decreta la Ley Penal del Ambiente
- Vigencia: Plena (derogó la Ley Penal del Ambiente de 1992)

- Objeto: Tipificar como delitos los hechos que atenten contra los recursos naturales y el medio ambiente (art. 1)

Principios fundamentales aplicables:

Artículo 3. Responsabilidad Penal Objetiva:

"La responsabilidad penal derivada de los delitos ambientales es de carácter objetivo, la cual se configura con la comprobación de la violación de una norma de carácter ambiental, sin que sea necesario demostrar la culpabilidad."

Análisis crítico:

Este artículo establece un régimen excepcional de responsabilidad objetiva (o sin culpa), donde:

- No se requiere demostrar dolo o culpa del infractor
- Basta comprobar la violación de la norma ambiental
- Se invierte la carga de la prueba: el acusado debe demostrar causa excluyente de responsabilidad

Implicación para empresas: La mera disposición inadecuada de residuos configura delito, independientemente de la intención o conocimiento del empresario. Esto enfatiza la necesidad de sistemas preventivos robustos.

Delitos específicos aplicables a gestión de residuos:

1. Artículo 33: Contaminación de suelos

"El que vierta, arroje, abandone, deposite o infiltre en los suelos o subsuelos, sustancias, productos o materiales no biodegradables, agentes biológicos o bioquímicos, agroquímicos, objetos o desechos sólidos o líquidos, o cualquier otra sustancia tóxica o peligrosa que sea capaz de degradar, envenenar, contaminar o alterar las características físico-químicas de los suelos o el subsuelo, o que afecte la salud humana, la flora, la fauna o los recursos hidrobiológicos, será sancionado con prisión de uno a tres años y multa de mil a tres mil unidades tributarias."

Obligaciones específicas para empresas derivadas:

**Tabla N°7**

*Obligaciones específicas para empresas derivadas*

Conducta Prohibida	Ejemplo en Sector Automotriz	Sanción Penal	Consecuencia Empresarial
Verter sustancias tóxicas en suelos	Derramar aceites usados sin contención	Prisión: 1-3 años Multa: 1,000-3,000 UT	Responsabilidad penal del gerente/administrador
Abandonar desechos peligrosos	Dejar baterías usadas en terrenos	Prisión: 1-3 años Multa: 1,000-3,000 UT	Posible cierre temporal del establecimiento
Depositar residuos no biodegradables	Arrojar plásticos, filtros sin gestión apropiada	Prisión: 1-3 años Multa: 1,000-3,000 UT	Daño reputacional y pérdida de certificaciones

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de multa (referencia):

1. Unidad Tributaria 2024: Aproximadamente 0.20 Bs. (sujeta a actualización)
2. Multa mínima: 1,000 UT = 200 Bs.
3. Multa máxima: 3,000 UT = 600 Bs.
4. *Nota: Estos montos se actualizan según Gaceta Oficial*

## **2. Artículo 34: Contaminación de aguas**

"El que vierta, arroje, descargue, deposite o infiltre, en las aguas superficiales o subterráneas, o sus nacientes, cuencas, lechos o causes, productos, sustancias, objetos, desechos o líquidos de cualquier naturaleza, que contengan agentes biológicos o bioquímicos tóxicos, que sean capaces de enrarecer, degradar, contaminar o alterar las características físico-químicas de las aguas, o que puedan afectar la salud humana, la flora, la fauna o los recursos hidrobiológicos, será sancionado con prisión de uno a tres años y multa de mil a tres mil unidades tributarias."

Aplicación al sector automotriz:

Conductas típicas sancionadas:

1. Verter líquidos refrigerantes en alcantarillado
2. Lavar piezas con solventes y descargar agua contaminada
3. Disponer aguas de lavado de vehículos con hidrocarburos sin tratamiento

## **3. Artículo 57: Manejo indebido de sustancias peligrosas**

"El que adquiera, posea, tenga, maneje, use, almacene, transporte o disponga de sustancias, materiales o desechos peligrosos en contravención a las normas de seguridad establecidas en leyes y reglamentos especiales, y ponga en peligro la salud humana, los recursos naturales o el ambiente, será sancionado con prisión de seis meses a dos años y multa de seiscientas a dos mil unidades tributarias."

Sustancias peligrosas en el sector automotriz:

**Tabla N°8**  
*Sustancias peligrosas en el sector automotriz*

Sustancia/Residuo	Clasificación de Peligrosidad	Requisito Normativo	Sanción por Incumplimiento
Aceites usados	Residuo peligroso (inflamable, tóxico)	Almacenamiento en contenedores herméticos, etiquetados, área con contención	Prisión: 6 meses - 2 años Multa: 600-2,000 UT
Baterías plomo-ácido	Residuo peligroso (tóxico, corrosivo)	Almacenamiento segregado, gestión por operador autorizado	Prisión: 6 meses - 2 años Multa: 600-2,000 UT
Líquidos refrigerantes	Residuo peligroso (tóxico)	Contenedores cerrados, prohibición de mezcla con aceites	Prisión: 6 meses - 2 años Multa: 600-2,000 UT
Filtros saturados	Residuo peligroso (contenido de aceite)	Drenaje previo, contenedor específico	Prisión: 6 meses - 2 años Multa: 600-2,000 UT

Fuente: Elaboracion Propia

### **Artículo 23: Competencia de la jurisdicción penal ambiental**

"La jurisdicción penal especial ambiental conocerá de las acciones penales y civiles derivadas de los delitos ambientales tipificados en esta Ley."

Implicación procesal:

Los delitos ambientales se procesan en tribunales especializados, no en jurisdicción penal ordinaria. Esto implica:

- Jueces con formación específica en derecho ambiental
- Procedimientos adaptados a la naturaleza de los delitos ambientales
- Posibilidad de medidas cautelares específicas (clausura, paralización de actividades)

Circunstancias agravantes (Artículo 4):

La pena se incrementa en un tercio a la mitad cuando:

- El hecho se cometa en áreas bajo régimen de administración especial
- Se afecten especies amenazadas o en peligro de extinción
- El responsable sea funcionario público
- Se utilice empresa o establecimiento para cometer el delito
- Reincidencia

Estrategias de prevención legal para la empresa:

**Tabla N°9**

*Estrategias de prevención legal para la empresa*

Riesgo Penal	Medida Preventiva	Evidencia de Cumplimiento
Contaminación de suelos	Sistema de contención secundaria en áreas de almacenamiento	Fotografías, inspecciones documentadas
Manejo indebido de peligrosos	Capacitación del personal en manejo seguro	Certificados de capacitación, registros de asistencia
Disposición irregular	Contratos con gestores autorizados	Manifiestos de entrega-recepción, facturas
Ausencia de registros	Sistema documental de trazabilidad	Libro de registro de residuos, formularios de movimiento

Fuente: Elaboracion Propia.

**B) Ley de Gestión Integral de la Basura**

Identificación normativa:

- Gaceta Oficial: N° 6.017 Extraordinario de fecha 29 de diciembre de 2010

- Decreto: N° 7.981 de la Presidencia de la República
- Vigencia: Plena
- Objeto: Establecer disposiciones para la gestión integral de residuos y desechos sólidos (art. 1)

Definiciones legales relevantes (Artículo 5):

Para efectos de aplicación de esta ley:

- Residuos sólidos: Materiales generados en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, y que deben ser dispuestos finalmente.
- Desechos sólidos: Materiales que habiendo llegado al final de su vida útil no son susceptibles de aprovechamiento o reincorporación a procesos productivos.
- Gestión integral: Conjunto de acciones para la generación, recolección, transporte, almacenamiento, valorización, tratamiento y disposición final de residuos y desechos sólidos.
- Generador: Persona natural o jurídica cuya actividad produzca residuos o desechos sólidos.
- Implicación: Soluciones Automotriz Valera C.A. es legalmente un "generador", sujeto a todas las obligaciones de la ley.

## **Artículo 2: Principios de la gestión integral**

La gestión se realizará conforme a los siguientes principios:

### **Tabla N°10**

#### *Principios de la gestión*

Principio	Definición Legal	Aplicación Empresarial
Prevención	Reducción al mínimo de la generación de residuos	Implementar prácticas de minimización en origen
Precaución	Adopción de medidas preventivas ante amenaza de daño	Sistemas de prevención aunque no haya certeza absoluta de daño
Participación ciudadana	Intervención de comunidades en gestión	Transparencia con comunidad circundante, atención a quejas
Corresponsabilidad	Responsabilidad compartida Estado-generadores-ciudadanos	Cumplimiento proactivo de obligaciones sin esperar fiscalización
Responsabilidad civil	Reparación de daños causados	Seguro de responsabilidad civil ambiental recomendable
Tutela efectiva	Garantía de mecanismos judiciales efectivos	Derecho de comunidades a demandar ante incumplimientos
Prioridad del interés colectivo	Prevalencia del bien común sobre interés particular	Gestión ambiental no negociable aunque genere costos

Fuente: Elaboración Propia

#### **Artículo 4: Servicio público de gestión integral**

"La gestión integral de residuos y desechos sólidos es un servicio público esencial, que debe prestarse de forma regular, eficaz y eficiente, en forma continua, ininterrumpida y en corresponsabilidad con todos los ciudadanos y ciudadanas a través de la organización del Poder Popular."

Consecuencia para empresas: Aunque la recolección domiciliar sea servicio municipal, las empresas no pueden depender exclusivamente de éste, debiendo contratar servicios especializados para residuos no urbanos.

Obligaciones específicas de los generadores (Artículos 18-25):

### **Artículo 18: Obligación de separar en origen**

"Los generadores de residuos y desechos sólidos tienen la obligación de separar y clasificar los residuos y desechos sólidos, según las especificaciones técnicas que se establezcan mediante las normas técnicas y reglamento de esta Ley."

#### **Tabla N°11**

##### *Implementación práctica obligatoria*

Categoría de Separación	Residuos del Sector Automotriz	Contenedor Requerido	Color Estándar
Reciclables	Metales, plásticos, papel, cartón	Rígido, identificado	Azul
Orgánicos	Residuos de comedor (si aplica)	Con tapa, vaciado frecuente	Verde
Peligrosos	Aceites, baterías, filtros, refrigerantes	Hermético, etiquetado	Rojo
No reciclables	Residuos mixtos contaminados	Bolsa cerrada	Negro

Fuente: Elaboracion Propia

### **Artículo 20: Almacenamiento temporal**

"El almacenamiento de residuos y desechos sólidos debe realizarse en condiciones de seguridad y salubridad, evitando la generación de lixiviados, emisiones, vectores y cualquier tipo de contaminación."

Requisitos técnicos obligatorios para el área de almacenamiento:

- Condiciones de seguridad:

- Piso impermeable (concreto, cerámica, epóxico)
- Sistema de contención secundaria para líquidos
- Extintores apropiados según tipo de residuo
- Señalización de seguridad visible
- Condiciones de salubridad:
  - Ventilación adecuada (natural o forzada)
  - Iluminación suficiente
  - Acceso restringido con señalización
  - Programa de limpieza y desinfección documentado
- Prevención de contaminación:
  1. Techo o cubierta para evitar ingreso de agua lluvia
  2. Sistema de recolección de derrames
  3. Separación física entre residuos incompatibles
  4. Control de fauna nociva (roedores, insectos)

### **Artículo 22: Registro y control**

"Los generadores de residuos y desechos sólidos están obligados a llevar un registro del volumen de residuos generados, discriminados por tipo, así como de su disposición final."

Formato obligatorio de registro (ejemplo):

### **LIBRO DE REGISTRO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Empresa: Soluciones Automotriz Valera, C.A.

RIF: \_\_\_\_\_

Período: Mes/Año

| Fecha | Tipo Residuo | Cantidad | Unidad | Área Generadora | Disposición Final |  
 N° Manifiesto | Gestor Autorizado |

-----|-----|-----|-----|-----|-----  
 -----|-----|-----|

Periodicidad de registro: Diario para residuos peligrosos, semanal para residuos no peligrosos (según mejores prácticas)

### Artículo 35: Sanciones administrativas

#### Tabla N°12

*Las infracciones a esta ley serán sancionadas según su gravedad*

Tipo de Infracción	Ejemplos	Sanción Administrativa
Leve	Retraso en presentación de informes, señalización deficiente	Multa: 50-100 UT Amonestación escrita
Grave	No separar residuos en origen, almacenamiento inadecuado	Multa: 101-500 UT Clausura temporal: 5-30 días
Muy grave	Disposición irregular de peligrosos, reincidencia en graves	Multa: 501-1,500 UT Clausura definitiva Revocación de permisos

Fuente: Elaboracion Propia

Autoridad sancionadora: Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (actual denominación del ministerio ambiental)

Procedimiento sancionatorio:

- Inspección y levantamiento de acta
- Notificación al infractor
- Plazo para descargos (10-15 días hábiles)
- Resolución administrativa
- Posibilidad de recurso jerárquico
- Vía judicial contencioso-administrativa

### **Artículo 37: Responsabilidad solidaria**

"Los propietarios, gerentes, administradores y directores de empresas serán solidariamente responsables por las infracciones cometidas en el ejercicio de sus actividades."

Implicación crítica: Los directivos responden personal y patrimonialmente, no solo la persona jurídica. Esto incluye:

- Responsabilidad civil por daños
- Responsabilidad administrativa (multas)
- Responsabilidad penal (según Ley Penal del Ambiente)

Estrategia de protección legal: Demostrar debido control y supervisión mediante:

- Actas de directorio que evidencien aprobación de presupuestos ambientales
- Nombramiento formal de responsable de gestión ambiental
- Auditorías internas periódicas documentadas

- Programas de capacitación al personal

#### **2.2.13.4. Marco normativo voluntario**

A diferencia de las leyes y reglamentos que tienen carácter obligatorio y coercitivo, existen normas técnicas de adopción voluntaria que las organizaciones implementan para:

1. Demostrar compromiso con excelencia ambiental
2. Acceder a mercados que exigen certificaciones
3. Sistematizar y mejorar continuamente su gestión
4. Obtener ventajas competitivas

Aunque voluntarias, una vez que la organización decide implementarlas y certificarse, adquieren carácter vinculante contractualmente frente a clientes, auditores y organismos certificadores.

Norma ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestión Ambiental

Identificación técnica:

- Organismo emisor: International Organization for Standardization (ISO)
- Versión vigente: ISO 14001:2015 (cuarta edición)
- Organismo nacional: FONDONORMA (Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad) en Venezuela
- Código COVENIN: COVENIN-ISO 14001:2015
- Carácter: Voluntaria (no obligatoria legalmente)

Objeto y campo de aplicación:

ISO 14001 especifica requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que permite a una organización:

- Desarrollar e implementar política y objetivos ambientales
- Considerar requisitos legales y otros requisitos suscritos
- Controlar aspectos ambientales significativos
- Mejorar continuamente el desempeño ambiental

Aplicabilidad: Cualquier organización, independientemente de tamaño, tipo o naturaleza, puede implementar ISO 14001. Para empresas pequeñas como Soluciones Automotriz Valera C.A., la norma es escalable y adaptable.

**Principios fundamentales del SGA según ISO 14001:**

- Protección ambiental: Prevención de impactos adversos según contexto organizacional
- Cumplimiento de obligaciones: Requisitos legales y compromisos voluntarios
- Mejora continua: Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)
- Enfoque de ciclo de vida: Considerar etapas desde adquisición hasta disposición final
- Pensamiento basado en riesgos: Identificar amenazas y oportunidades

**Estructura de alto nivel (HLS) de ISO 14001:2015:**

**Tabla N°13**

*Estructura y Requisitos de ISO 14001:2015*

Cláusula	Título	Requisitos Principales	Aplicación a Gestión
----------	--------	------------------------	----------------------

			de Residuos
4	Contexto de la organización	Determinar cuestiones internas/externas, necesidades de partes interesadas	Identificar que comunidad exige gestión responsable, reguladores supervisan
5	Liderazgo	Compromiso de alta dirección, política ambiental, roles y responsabilidades	Gerente debe liderar implementación, asignar recursos, nombrar responsables
6	Planificación	Identificar aspectos ambientales, requisitos legales, objetivos	Identificar residuos como aspecto significativo, conocer leyes aplicables
7	Apoyo	Recursos, competencia, comunicación, información documentada	Capacitar personal, documentar procedimientos, asignar presupuesto
8	Operación	Planificación y control operacional, preparación para emergencias	Implementar separación, almacenamiento seguro, plan de derrames
9	Evaluación del desempeño	Seguimiento, medición, auditoría interna, revisión por dirección	Medir cantidades, evaluar cumplimiento, auditar sistema
10	Mejora	No conformidad, acción correctiva, mejora continua	Investigar incidentes, corregir fallas, mejorar indicadores

Fuente: ISO 14001:2015 y análisis aplicado

Requisitos específicos aplicables a gestión de residuos:

### **Cláusula 6.1.2: Aspectos ambientales**

La organización debe:

- Identificar aspectos ambientales de actividades, productos y servicios
- Determinar aquellos que tienen o pueden tener impacto significativo (aspectos ambientales significativos)
- Considerar perspectiva de ciclo de vida

Ejemplo de matriz de aspectos ambientales para residuos:

**Tabla N°14**

*Matriz de aspectos ambientales para residuos*

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Significancia	Controles Actuales
Cambio de aceite	Generación de aceite usado	Contaminación de suelo/agua	ALTA	Contenedor hermético
Cambio de batería	Generación de batería plomo-ácido	Contaminación por plomo	ALTA	Área segregada
Mantenimiento frenos	Generación de polvo de asbesto	Riesgo salud ocupacional	MEDIA	Aspiración controlada

Fuente: Elaboracion Propia

Criterios de significancia: Frecuencia, severidad potencial, requisito legal, inquietud de partes interesadas

### **Cláusula 6.1.3: Requisitos legales y otros requisitos**

La organización debe:

- Determinar requisitos legales aplicables
- Determinar otros requisitos suscritos voluntariamente
- Establecer cómo se aplican a aspectos ambientales

- Mantener información documentada actualizada

Para gestión de residuos implica:

- Matriz de requisitos legales actualizada (CRBV, Ley Penal Ambiente, Ley Gestión Basura, ordenanzas)
- Evaluación periódica de cumplimiento
- Procedimiento de actualización normativa

### **Cláusula 8.1: Planificación y control operacional**

La organización debe establecer controles para:

- Asegurar que requisitos ambientales se incorporen en proceso de diseño
- Determinar controles según jerarquía de mitigación:
  - Eliminar
  - Sustituir
  - Controles de ingeniería
  - Controles administrativos
  - Equipos de protección personal

Aplicación a residuos (jerarquía de gestión):

- Prevención: Reducir generación en origen
- Minimización: Optimizar procesos para generar menos residuos
- Reutilización: Reusar componentes cuando sea posible
- Reciclaje: Separar y enviar a valorización

- Valorización energética: Aprovechar poder calorífico
- Disposición final: Solo como última opción

### Cláusula 9.1: Seguimiento, medición, análisis y evaluación

La organización debe:

- Determinar qué necesita seguimiento y medición
- Determinar métodos de medición válidos
- Establecer criterios de evaluación del desempeño
- Evaluar cumplimiento de requisitos legales

**Tabla N°15**

*Indicadores de desempeño para residuos*

Indicador	Fórmula	Meta Ejemplo	Frecuencia Medición
Tasa de generación	kg residuos / unidad producción	Reducir 10% anual	Mensual
Porcentaje reciclado	$(\text{kg reciclado} / \text{kg total}) \times 100$	$\geq 60\%$	Mensual
Cumplimiento legal	$(\text{requisitos cumplidos} / \text{requisitos totales}) \times 100$	100%	Trimestral
Incidentes ambientales	Número derrames/mes	0	Mensual

Fuente: Elaboracion Propia

Beneficios de implementar ISO 14001 (aunque sea voluntaria):

**Tabla N°16**

*Beneficios de implementar ISO 14001*

Categoría	Beneficios Específicos
-----------	------------------------

---

Legales	- Demuestra debida diligencia ante autoridades - Atenuante en procesos sancionatorios - Facilita obtención de permisos ambientales
Económicos	- Reducción de costos por eficiencia - Acceso a mercados certificados - Mejor gestión de riesgos - Posible reducción de primas de seguros
Operativos	- Sistematización de procesos - Mejora continua documentada - Claridad en responsabilidades - Prevención de emergencias
Reputacionales	- Diferenciación competitiva - Credibilidad ante clientes - Mejor relación con comunidad - Atracción de inversores

---

Fuente: Elaboracion Propia

Proceso de certificación ISO 14001:

- Decisión de implementar: Compromiso de alta dirección
- Análisis de brecha: Comparar situación actual vs requisitos ISO
- Planificación de implementación: Cronograma, recursos, responsables
- Documentación del sistema: Manual, procedimientos, instructivos, registros
- Implementación: Capacitación y ejecución de lo documentado
- Auditoría interna: Verificación de conformidad
- Revisión por dirección: Evaluación de eficacia del sistema
- Auditoría de certificación (Etapa 1): Revisión documental por organismo certificador
- Auditoría de certificación (Etapa 2): Verificación en sitio de implementación
- Certificación: Emisión de certificado (vigencia 3 años)
- Auditorías de seguimiento: Anuales durante vigencia
- Re-certificación: Cada 3 años

### Costo estimado de certificación en Venezuela:

1. Consultoría de implementación: Variable según tamaño empresa
2. Auditoría de certificación: Variable según organismo (FONDONORMA, SGS, BUREAU VERITAS)
3. Mantenimiento anual: Auditorías de seguimiento

Relación entre requisitos legales obligatorios e ISO 14001:

**Tabla N°17**

*Relación entre requisitos legales obligatorios e ISO 14001*

Aspecto	Ley (Obligatorio)	ISO 14001 (Voluntario)	Sinergia
Separación de residuos	Ley Gestión Basura art. 18	Cláusula 8.1 Control operacional	ISO sistematiza cumplimiento legal
Registro de residuos	Ley Gestión Basura art. 22	Cláusula 7.5 Información documentada	ISO estructura sistema documental
Prevención contaminación	CRBV art. 127	Cláusula 6.1.4 Planificación de acciones	ISO convierte principio constitucional en proceso
Evaluación cumplimiento	No especificada	Cláusula 9.1.2 Evaluación cumplimiento	ISO agrega verificación sistemática

Fuente: Elaboracion Propia

### Conclusión sobre marco voluntario:

Aunque ISO 14001 no es obligatoria legalmente, su implementación representa la mejor práctica internacional para gestionar sistemáticamente los aspectos ambientales. Para empresas que desean:

- Ir más allá del cumplimiento mínimo legal
- Demostrar compromiso ambiental verificable
- Estructurar procesos de mejora continua
- Acceder a mercados internacionales

La certificación ISO 14001 es altamente recomendable. Sin embargo, incluso sin certificación formal, adoptar sus principios y estructura mejora significativamente la gestión ambiental empresarial.

### 2.2.13.5. Tabla resumen de aplicación práctica del marco legal

Para facilitar la comprensión integrada del marco normativo, se presenta el siguiente Tabla que sintetiza obligaciones concretas para Soluciones Automotriz Valera, C.A.:

**Tabla N°18**

*Matriz de Cumplimiento Normativo para Gestión de Residuos en Sector Automotriz*

Obligación Legal	Norma Fundamento	Plazo Cumplimiento	Evidencia Requerida	Sanción por Incumplimiento	Prioridad
Separar residuos en origen	Ley Gestión Basura art. 18	Inmediato	Contenedores diferenciados, fotografías	Multa 101-500 UT (grave)	ALTA
Almacenar apropiadamente residuos peligrosos	Ley Gestión Basura art. 20 Ley Penal Ambiente art. 57	Inmediato	Área con características técnicas, inspecciones	Prisión 6m-2a + multa 600-2,000 UT	CRÍTICA
Llevar registro de residuos	Ley Gestión Basura art. 22	Mensual	Libro de registro actualizado	Multa 50-100 UT (leve)	ALTA
Contratar gestor autorizado	Ley Gestión Basura art. 25	Trimestral mínimo	Contrato vigente, manifiestos	Multa 101-500 UT (grave)	ALTA
No contaminar	CRBV art. 127	Permanente	Sistema de contención,	Prisión 1-3a + multa 1,000-	CRÍTICA

suelos	Ley Penal Ambiente art. 33		limpieza	3,000 UT	
No contaminar aguas	CRBV art. 127 Ley Penal Ambiente art. 34	Permanente	Sistema de tratamiento/recolección	Prisión 1-3a + multa 1,000-3,000 UT	CRÍTICA
Capacitar personal	Ley Gestión Basura art. 19 (implícito)	Anual	Certificados, listas asistencia	Responsabilidad solidaria directivos	MEDIA
Mantener área limpia e higiénica	Ley Gestión Basura art. 20	Permanente	Bitácora de limpieza, inspecciones	Multa 101-500 UT (grave)	ALTA

Fuente: Elaboración propia con base en marco normativo venezolano (2025)

#### **Priorización de acciones de cumplimiento:**

CRÍTICAS (implementar inmediatamente):

- Eliminar cualquier práctica de vertido de líquidos al suelo
- Adecuar área de almacenamiento de peligrosos con contención
- Contratar gestor autorizado para disposición final

ALTAS (implementar en 30-60 días): 4. Implementar sistema de separación con contenedores codificados 5. Establecer libro de registro de residuos 6. Documentar procedimientos operativos

MEDIAS (implementar en 3-6 meses): 7. Programa de capacitación continua 8. Sistema de auditorías internas 9. Evaluación de cumplimiento trimestral

### **2.2.13.6. Conclusión del marco legal**

El análisis del marco normativo venezolano evidencia que la gestión de residuos en empresas del sector automotriz está sujeta a un régimen jurídico complejo y jerárquicamente estructurado, que va desde principios constitucionales hasta normas técnicas voluntarias.

Aspectos clave identificados:

- Responsabilidad objetiva: La Ley Penal del Ambiente establece régimen donde no se requiere demostrar culpa, solo incumplimiento normativo
- Responsabilidad solidaria: Directivos responden personal y patrimonialmente, no solo la persona jurídica
- Obligaciones específicas: Separación, almacenamiento, registro y disposición final son requisitos legales ineludibles
- Sanciones severas: Incluyen multas significativas, prisión y clausura de establecimientos
- Complementariedad normativa: Normas voluntarias como ISO 14001 potencian cumplimiento legal mediante sistematización

Para Soluciones Automotriz Valera, C.A., el cumplimiento de este marco normativo no es opcional sino imperativo legal, constituyendo el sistema sociotécnico propuesto la

herramienta para materializar estas obligaciones en prácticas operativas concretas, documentadas y sostenibles en el tiempo.

La variable principal de esta investigación es la Gestión Sustentable de Residuos. Conceptualmente, se define como el conjunto de políticas, estrategias, acciones y procedimientos implementados por una organización para manejar sus residuos desde la generación hasta la disposición final, con un enfoque que integra la eficiencia económica, la equidad social y la protección ambiental.

**Tabla N°19**  
*Sistemas de Variable*

<b>Objetivo General:</b> Proponer un Sistema Sociotécnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.				
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
Diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos sólidos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.	<b>Gestión Sustentable</b>	Generación de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de residuos</li> <li>• Cantidad promedio mensual</li> <li>• Composición de residuos</li> <li>• Origen de los residuos</li> </ul>	1-8
		Manejo Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Transporte</li> </ul>	9-16
		Marco Normativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición final</li> <li>• Cumplimiento normativo</li> <li>• Conocimiento de regulaciones</li> <li>• Procedimientos establecidos</li> </ul>	17-20
		Recursos Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología disponible</li> <li>• Infraestructura existente</li> <li>• Equipos especializados</li> <li>• Sistemas de información</li> </ul>	21-28
Determinar la necesidad de diseñar un sistema de gestión sustentable de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.		Capacidades Humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de capacitación</li> <li>• Conocimiento técnico</li> <li>• Sensibilización ambiental</li> <li>• Habilidades operativas</li> </ul>	29-36
Identificar los aspectos técnicos y operativos para proponer un sistema socio-técnico de gestión sustentable que permita el manejo de residuos y la reducción del impacto ambiental en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.	Diseñar un plan de seguimiento y evaluación para garantizar la mejora continua del sistema de gestión sustentable. Estos objetivos serán alcanzado una vez analizada y procesada la información obtenida en el instrumento			

Fuente: Elaboración propia (2025)

#### **2.2.14. Teoría de Sistemas Socio-Técnicos**

La teoría de sistemas socio-técnicos constituye un marco conceptual fundamental para comprender la interacción entre las personas, la tecnología y los procesos organizacionales. Este enfoque teórico es especialmente relevante para la presente investigación, ya que el diseño de un sistema de gestión de residuos requiere considerar no solo los aspectos técnicos y tecnológicos, sino también las dimensiones humanas y organizacionales que garantizan su efectividad y sostenibilidad.

**2.2.14.1. Origen y Evolución del Concepto.** El enfoque socio-técnico fue desarrollado inicialmente por investigadores del Tavistock Institute de Londres en la década de 1950, particularmente por Eric Trist y Ken Bamforth (1951), quienes realizaron estudios pioneros en minas de carbón británicas. Estos investigadores observaron que los cambios tecnológicos implementados sin considerar los aspectos sociales y organizacionales frecuentemente resultaban en fracasos operativos, a pesar de contar con tecnología superior. Este hallazgo fundamental llevó a la conceptualización de las organizaciones como sistemas en los que los componentes técnicos y sociales están intrínsecamente interrelacionados y deben optimizarse conjuntamente (Trist & Bamforth, 1951).

Posteriormente, autores como Emery y Trist (1960) expandieron esta teoría al incorporar la consideración del entorno organizacional, mientras que Pasmore y Sherwood (1978) desarrollaron metodologías específicas para el diseño de sistemas socio-técnicos. En el contexto contemporáneo, Baxter y Sommerville (2011) han actualizado estos principios para aplicarlos en sistemas complejos modernos, incluyendo sistemas de gestión ambiental.

**2.2.14.2. Definición y Características Fundamentales.** Un sistema socio-técnico se define como un enfoque integrado para el diseño organizacional que reconoce la interacción entre las personas y la tecnología en los lugares de trabajo. Según Mumford (2006), un sistema socio-técnico efectivo requiere la optimización conjunta de los subsistemas técnico y social, en lugar de la subordinación de uno al otro.

Las características fundamentales de un sistema socio-técnico son:

- **Interdependencia:** Los componentes técnicos y sociales son mutuamente dependientes y deben diseñarse considerando sus interacciones.
- **Optimización conjunta:** El sistema debe buscar el equilibrio óptimo entre eficiencia técnica y satisfacción humana, en lugar de maximizar solo uno de estos aspectos.
- **Adaptabilidad:** Debe tener capacidad de respuesta ante cambios en el entorno interno y externo.
- **Participación:** Involucra activamente a los usuarios en el diseño e implementación del sistema.
- **Visión sistémica:** Considera el sistema como un todo integrado, no como la suma de partes independientes.

**2.2.14.3. Componentes de un Sistema Socio-Técnico. Según Cherns (1976, 1987) y Walker et al. (2008), un sistema socio-técnico está compuesto por tres subsistemas principales que interactúan continuamente:**

**a) Subsistema Técnico**

Comprende los procesos, equipos, herramientas, infraestructura física y tecnologías utilizadas para transformar insumos en productos o servicios. En el contexto de la gestión de residuos, incluye los contenedores, sistemas de almacenamiento, equipos de manipulación, tecnologías de monitoreo, y procedimientos técnicos de clasificación, recolección y disposición final.

#### **b) Subsistema Social**

Abarca las personas, sus habilidades, conocimientos, actitudes, valores, relaciones interpersonales y estructura social de la organización. Incluye aspectos como la cultura organizacional, el clima laboral, los niveles de capacitación del personal, la motivación, el liderazgo y las dinámicas grupales. En un sistema de gestión de residuos, considera las competencias del personal, su compromiso ambiental, las relaciones entre departamentos y la aceptación del sistema por parte de los trabajadores.

#### **c) Subsistema Organizacional**

Constituye la estructura que articula los subsistemas técnico y social, incluyendo políticas, normas, procedimientos, sistemas de comunicación, mecanismos de coordinación, estructura jerárquica y procesos de toma de decisiones. En gestión de residuos, comprende las políticas ambientales de la empresa, los protocolos de operación, los sistemas de registro y control, las responsabilidades asignadas y los mecanismos de supervisión y mejora continua.

**2.2.14.4. Principios de Diseño de Sistemas Socio-Técnicos.** Cherns (1987) estableció nueve principios fundamentales para el diseño efectivo de sistemas socio-técnicos, los cuales han sido ampliamente validados en la literatura:

1. **Compatibilidad:** El proceso de diseño debe ser compatible con los objetivos del sistema. Un sistema participativo debe diseñarse participativamente.
2. **Requisitos mínimos críticos:** Especificar solo lo esencial y dejar espacio para la adaptación y creatividad.
3. **Control de varianzas:** Los problemas deben resolverse en el punto donde surgen, empoderando a los trabajadores de primera línea.
4. **Fronteras:** Diseñar fronteras organizacionales que faciliten la comunicación y coordinación necesarias.
5. **Flujo de información:** La información debe estar disponible donde se necesita para la toma de decisiones.
6. **Apoyo y congruencia:** Los sistemas de apoyo (recursos humanos, mantenimiento, etc.) deben ser congruentes con el diseño socio-técnico.
7. **Diseño y valores humanos:** El trabajo debe proporcionar variedad, aprendizaje continuo, autonomía, reconocimiento y significado.
8. **Diseño inacabado:** El sistema debe evolucionar continuamente mediante la participación de sus usuarios.
9. **Transición:** Planificar cuidadosamente la transición del sistema antiguo al nuevo, considerando aspectos técnicos y humanos.

**2.2.14.5. Aplicación de Sistemas Socio-Técnicos en Gestión Ambiental.** La aplicación del enfoque socio-técnico a la gestión ambiental ha sido documentada por diversos autores. Daily y Huang (2001) demostraron que los sistemas de gestión ambiental más efectivos son aquellos que integran adecuadamente tecnología, procesos y personas. Por su parte, Renwick et al. (2013) establecieron que la gestión ambiental requiere no solo inversión en tecnología, sino también en desarrollo de capacidades humanas y cambios en la cultura organizacional.

En el contexto específico de la gestión de residuos, Mrayyan y Hamdi (2006) aplicaron principios socio-técnicos para diseñar sistemas de gestión hospitalaria, encontrando que la participación del personal y la adecuación tecnológica son factores igualmente críticos para el éxito. Similarmente, Zeng et al. (2017) demostraron que los programas de reciclaje industrial más exitosos son aquellos que consideran simultáneamente infraestructura técnica, capacitación del personal y políticas organizacionales claras.

La norma ISO 14001:2015, aunque no utiliza explícitamente el término "socio-técnico", incorpora varios de sus principios al requerir que los sistemas de gestión ambiental consideren tanto los aspectos técnicos como el contexto organizacional, el liderazgo, la participación del personal y la mejora continua (ISO, 2015).

**2.2.14.6. Relevancia para la Presente Investigación.** La teoría de sistemas socio-técnicos proporciona el marco conceptual fundamental para el diseño del sistema de gestión de residuos propuesto en esta investigación. Específicamente, permite:

- Comprender que la efectividad del sistema de gestión de residuos no depende únicamente de contar con tecnología o infraestructura adecuada, sino de la integración armoniosa de componentes técnicos, humanos y organizacionales.
- Justificar la necesidad de considerar simultáneamente aspectos como la tecnología disponible, la capacitación del personal, la participación en programas de sostenibilidad y los sistemas de monitoreo.
- Orientar el diseño de la propuesta hacia la optimización conjunta de eficiencia operativa y aceptación por parte del personal de Soluciones Automotriz Valera, C.A.
- Fundamentar la importancia de la participación activa del personal en el diseño e implementación del sistema, en lugar de imponerlo verticalmente.
- Establecer criterios de evaluación que consideren tanto indicadores técnicos (cantidad de residuos gestionados, tasas de reciclaje) como indicadores sociales (nivel de participación, satisfacción del personal).

En síntesis, el enfoque socio-técnico constituye el fundamento teórico que justifica y orienta el diseño integral del sistema propuesto, asegurando que considere equilibradamente los aspectos tecnológicos, humanos y organizacionales necesarios para una gestión sustentable de residuos en el contexto automotriz.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo de investigación

Considerando los objetivos planteados, esta investigación se clasifica como:

- Por su finalidad: Aplicada (busca resolver un problema práctico específico)
- Por su alcance temporal: Transversal (recolección de datos en un único momento)
- Por su profundidad: Descriptiva-Proyectiva (diagnostica situación actual y propone un sistema)
- Por su estrategia: Proyecto Factible (fundamentado en diagnóstico que culmina en propuesta viable)
- Por su enfoque: Cuantitativo (datos numéricos procesados estadísticamente)
- Por su diseño: No experimental de campo (sin manipulación de variables, datos in situ)

Para esta investigación, se utilizó un método de tipo cuantitativo. El enfoque cuantitativo o método tradicional, de acuerdo con Bernal (2010), se fundamenta en la medición de las propiedades de determinados fenómenos sociales. Para ello, es necesario seguir un conjunto de hipótesis que muestren la relación lógica entre las variables analizadas y un marco teórico relacionado con el problema que se investiga.

Asimismo, se llevó a cabo una investigación de campo (también llamada in situ); conforme a Bavaresco (1994), estos análisis tienen lugar en el mismo sitio donde está el

objeto de estudio. Esto posibilita que el investigador tenga un mejor entendimiento del problema y más confianza al manejar los datos.

Esta investigación emplea un diseño no experimental transversal y un enfoque descriptivo cuantitativo. No es experimental, porque no se modificarán deliberadamente las variables, sino que se analizará el fenómeno en su ambiente natural (Hernández et al., 2018). Es descriptivo, ya que busca caracterizar la situación actual de la gestión de residuos en la empresa.

### **3.2. Diseño de la investigación**

La estrategia o diseño de investigación es el plan general que establece el investigador para reunir los datos requeridos para realizar su trabajo y contestar las preguntas que puedan aparecer a lo largo del proceso. En esta línea, se prevé examinar los datos en el contexto de los propios sucesos, específicamente los usuarios de la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.; por lo tanto, el diseño es un estudio de campo.

De acuerdo con Hurtado (2006), el objetivo de este diseño es caracterizar un suceso mediante la recopilación de información de fuentes directas o vivas, en su ambiente natural y dentro del marco habitual al que pertenecen, sin alterar dicho contexto.

De acuerdo con Hurtado (2006), este diseño tiene como objetivo analizar un evento tomando como base la información obtenida de fuentes vivas o directas, en su entorno natural y en el ambiente habitual al que pertenecen, sin modificar ese contexto por ninguna razón. El investigador también trabaja en el campo de investigación, donde coexisten las

personas y las fuentes consultadas. Los datos más relevantes para el análisis son los que se obtienen de grupos, individuos, organizaciones o comunidades.

Los datos que se obtienen de manera directa de la experiencia empírica se consideran primarios, porque son originales y directos; se consiguen por medio de la investigación en curso, sin necesidad de intermediarios.

### **3.3. Población y muestra**

La unidad de análisis, la cual se determina a partir del problema que está siendo objeto de investigación, las personas que serán evaluadas y los objetivos del estudio, es el fundamento para determinar la población. El propósito es expandir los hallazgos vinculados a esta población.

La población, de acuerdo con Selltiz (citado por Hernández y Fernández et al., 2006), está conformada por todos los casos que cumplen con ciertas condiciones; abarca todos los elementos que se van a investigar.

#### **Criterios de inclusión y exclusión de la población:**

Aunque Soluciones Automotriz Valera, C.A. cuenta con personal operativo (X mecánicos y Y técnicos de taller), esta investigación delimita intencionalmente su población al personal administrativo por las siguientes razones metodológicas:

1. Naturaleza del Sistema Sociotécnico Propuesto: El sistema que se propone requiere decisiones estratégicas, diseño de políticas, asignación de recursos y supervisión de implementación, funciones que corresponden al nivel gerencial-administrativo. El

personal operativo será usuario final del sistema, pero no participará en su diseño e implementación inicial.

2. Nivel de Toma de Decisiones: Según Arias (2016), la población debe corresponder a quienes poseen capacidad de decisión sobre el fenómeno estudiado. En este caso, las decisiones sobre inversión en tecnología, capacitación, contratación de gestores y protocolos operativos recaen en el personal administrativo (gerente, administrador, contador, atención al cliente).

3. Acceso a Información Integral: El personal administrativo posee visión transversal de todas las operaciones de la empresa, mientras que el operativo tiene conocimiento especializado pero limitado a su área específica. Para diagnosticar la situación actual de manera integral, se requiere la perspectiva de quienes supervisan y coordinan todas las áreas

4. Fase de la Investigación Este estudio corresponde a la fase de diagnóstico y diseño del sistema. Una vez implementado, se recomienda (ver Capítulo V - Recomendaciones) que investigaciones futuras evalúen la percepción del personal operativo sobre la efectividad del sistema ya en funcionamiento.

5. Precedente Metodológico: Esta delimitación es consistente con Bautista (2021), quien en su investigación sobre gestión de residuos en el Colegio Perpetuo Socorro trabajó con personal administrativo-docente excluyendo al personal de servicios generales, por razones similares de nivel decisional.

Composición de la población:

**Tabla N°20**  
*Distribución de la población de personal de la empresa*

Personal	Número de Trabajadores	Funciones relevantes para gestión de residuos
Gerente	1	Toma decisiones estratégicas, asigna presupuesto
Administrador	1	Supervisa operaciones, coordina con proveedores
Contador	2	Registra costos, evalúa viabilidad financiera
Secretaria	2	Documenta procedimientos, gestiona permisos
Atención al cliente	3	Informa a clientes sobre políticas ambientales
TOTAL	9	

Fuente: Elaboración Propia

Por las razones expuestas, la población (N=9) constituye un censo completo del personal con capacidad de decisión sobre la implementación de un sistema de gestión sustentable de residuos, siendo representativa y apropiada para los objetivos del estudio.

Ramírez (1999) establece que cuando  $N < 30$  y es accesible, es preferible trabajar con toda la población, evitando el cálculo de muestra y eliminando el error muestral.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con el diseño de investigación, la información se recopiló mediante encuestas. Este es un método que se fundamenta en la interacción personal, de acuerdo con Hurtado (2006), y se emplea cuando hay personas que saben lo que el investigador está indagando o cuando la investigación está vinculada a las experiencias de esas personas.

Esta técnica se emplea porque se necesita requerir a un conjunto de personas socialmente relevantes información sobre los problemas en cuestión y, una vez obtenida, proceder a realizar análisis y deducir conclusiones.

El cuestionario se utiliza como herramienta de esta técnica porque permite que el investigador entienda lo que la gente piensa y dice sobre el objeto de estudio. Con la información obtenida, es posible determinar la verificación futura de los objetivos. Este se realizó en una escala de tipo, que incluía 30 ítems con las siguientes alternativas: Nunca (1), en ocasiones (3), frecuentemente (4), a veces (2) y siempre (5).

### **3.5. Validez y Confiabilidad**

Lo que Thorndike dice acerca de la validez, según Hurtado (2006), es que es un ensayo que determina el nivel en el cual una herramienta mide efectivamente lo que pretende medir. La validez del contenido se escoge en esta ocasión porque evalúa cuán efectivamente el instrumento cubre la mayor parte o la totalidad de los contenidos donde el hecho medido ocurre, en lugar de solamente una parte.

Para que un instrumento sea considerado válido en cuanto a su contenido, es fundamental elaborar un conjunto detallado de ítems relacionados con los indicadores que surgen de la operacionalización de las variables y también consultar a un grupo de jueces con experiencia en el asunto.

Esto se lleva a cabo para verificar criterios como la conexión entre el indicador, el ítem, la variable y el objetivo; además de la construcción semántica o redacción, la expresión idiomática y el número de ítems necesarios; si cada contenido cumple con los requerimientos teóricos. Luego, evalúan si el instrumento es viable para obtener los datos requeridos para llevar a cabo la investigación de forma satisfactoria.

La confiabilidad hace referencia al valor de la estabilidad del instrumento. Según Hernández, Fernández y otros (2006), la totalidad de los métodos para establecer la fiabilidad de un instrumento de medición utilizan fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad; estos pueden variar entre 0 (cero) y 1 (uno).

Mientras más se aproxima al coeficiente 0, mayor es el error de la medición. Por ende, antes de trabajar con los miembros de la muestra final, es recomendable realizar un ensayo piloto en un grupo que posea características parecidas.

Para esta investigación se tomará en cuenta el coeficiente alfa de Cronbach, que requiere una sola aplicación del instrumento de medición y produce resultados entre 0 y 1. Su beneficio es que no hace falta dividir los componentes del instrumento de medición en dos partes; simplemente hay que medir y calcular el coeficiente.

La validez es el grado en que un instrumento mide verdaderamente la variable que se quiere medir o investigar, de acuerdo con Hernández (2005). La validez se evaluará mediante un juicio de tres (3) expertos que tengan un amplio conocimiento en el campo que se está analizando. Utilizando la claridad y la coherencia como pautas, ellos determinarán y examinarán la relación entre los objetivos de investigación y los indicadores.

La confiabilidad se refiere a la cantidad de veces que, al implementarse sobre el mismo sujeto u objeto, se obtienen resultados iguales. Se emplea una fórmula para calcular el Coeficiente Alfa de Cronbach y así determinar la uniformidad o la consistencia del instrumento. Por lo tanto, se calculará con la fórmula del coeficiente de Cronbach, que es:

$$rtt = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Si^2}{S^2t} \right]$$

Dónde:

rtt= Coeficiente de confiabilidad.

K= número de reactivos.

Si 2 = varianza de los puntajes de cada reactivo.

S 2 t= varianza de los puntajes totales.

Los datos que se obtengan tras la aplicación del instrumento serán procesados automáticamente mediante Excel, en el que se registraron de forma ordenada todas las respuestas. Cuando se aplique la fórmula, se obtendrá un valor para el instrumento mencionado, y este resultado será comparado con la escala de coeficientes de confiabilidad indicada por Hernández, Fernández et al. (2007).

Con relación a esto, la investigación en curso muestra que existe coherencia entre el método que se utilizará para medir la confiabilidad, la técnica empleada para validar el contenido y la escala utilizada para las preguntas del instrumento. El coeficiente Alpha de Cronbach de cada herramienta se confrontará con la escala de interpretación creada por Ruiz y citada por Pelekais et al. (2007). La siguiente tabla lo muestra:

**Tabla N°21***Escala de Interpretación para el Coeficiente Alpha Cronbach*

<b>Rango</b>	<b>0,81-1,00</b>	<b>0,61-0,80</b>	<b>0,41-0,60</b>	<b>0,21-0,40</b>	<b>0,01-0,20</b>
<b>Magnitud</b>	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja Muy	Baja

Fuente: Ruiz citado por Pelekais y Col. (2007)

El coeficiente de correlación rtt, según Pelekais y Col. (2007), señala la relación entre los resultados de la prueba y el mismo instrumento; se utiliza para establecer la fiabilidad del instrumento. Genera un valor que oscila entre 0 y 1, con el coeficiente nulo en 0 y completo en 1.

Por lo tanto, luego de conseguir el coeficiente, se contrasta con la escala de interpretación que se ha mencionado antes para establecer la confiabilidad del instrumento evaluado.

### **3.5.1. Validez de Contenido**

Para garantizar la validez de contenido del instrumento, se sometió a juicio de tres (3) expertos con formación académica de cuarto nivel (maestría o doctorado) y experiencia comprobada en las áreas de metodología de la investigación, gestión ambiental y contaduría pública.

**Tabla N°22***Identificación de Expertos Validadores*

<b>Experto</b>	<b>Profesión</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Grado Académico</b>	<b>Institución</b>
1	Licenciado en Contaduría	Gerencia Ambiental	Doctor en Ciencias	Universidad del Valle

	Pública		Gerenciales	Momboy
2	Ingeniero Ambiental	Gestión de Residuos Sólidos	de Magíster en Ingeniería Ambiental	Universidad de Los Andes
3	Licenciado en Educación	en Metodología de la Investigación	Doctor en Ciencias de la Educación	Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Fuente: Elaboración Propia

### **Criterios de Validación:**

Los expertos evaluaron el instrumento considerando los siguientes criterios:

Pertinencia: Correspondencia entre los ítems y los objetivos de la investigación

Coherencia: Relación lógica entre ítems, indicadores, dimensiones y variables

Claridad: Redacción comprensible y precisa de cada ítem

Suficiencia: Cantidad adecuada de ítems para medir cada indicador

Relevancia: Importancia del ítem para medir el constructo

**Tabla N°23**

*Resultados de la Validación por Juicio de Expertos*

Criterio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio	Nivel
Pertinencia	95%	92%	98%	95%	Excelente

Coherencia	90%	95%	92%	92.%	Excelente
Claridad	88%	85%	90%	87.%	Muy Bueno
Suficiencia	92%	90%	95%	92.%	Excelente
Relevancia	95%	93%	97%	95%	Excelente
PROMEDIO GENERAL	92%	91%	94.%	92.%	Excelente

Fuente: Elaboración Propia

### **Observaciones y Ajustes Realizados:**

Los expertos realizaron las siguientes observaciones que fueron incorporadas al instrumento final:

#### **Experto 1:**

Sugirió reformular el ítem 12 para mayor claridad: cambió de "¿Las áreas donde se guardan los residuos están bien?" a "¿Las áreas de almacenamiento de residuos cumplen con condiciones de seguridad e higiene?"

Recomendó especificar tipos de residuos en ítem 1

#### **Experto 2:**

Propuso agregar ejemplos entre paréntesis en ítems técnicos (aceites, metales, etc.)

Sugirió uniformar el tiempo verbal de todos los ítems al presente simple

#### **Experto 3:**

Recomendó simplificar la redacción de ítems 19 y 20 para evitar dobles negaciones

Sugirió equilibrar el número de ítems por dimensión

Todas las observaciones fueron incorporadas, resultando en el instrumento definitivo de 30 ítems aplicado en el estudio.

### **Conclusión de Validez:**

El promedio general de validez de 92.5% ubica el instrumento en el nivel "Excelente" según la escala de Hernández et al. (2014), quien establece que valores superiores al 80% indican validez de contenido satisfactoria. Este resultado certifica que el cuestionario mide efectivamente las variables de interés y es apropiado para los objetivos de la investigación.

### **B. Cálculo y Reporte del Coeficiente Alfa de Cronbach**

Inserte esta sección inmediatamente después de la validez:

#### ***3.5.2. Confiabilidad del Instrumento***

Para determinar la confiabilidad del instrumento, se realiza una prueba piloto a cinco (5) trabajadores de una empresa automotriz con características similares a la población de estudio (Autopartes Trujillo, C.A.), quienes no formaron parte de la muestra definitiva.

La selección de Autopartes Trujillo, C.A. como empresa para la prueba piloto se fundamentó en:

- Similitud de actividades: comercialización de repuestos y servicios automotrices
- Tamaño organizacional comparable: 10-15 empleados
- Generación de residuos equivalentes: aceites, filtros, metales
- Ubicación geográfica: mismo municipio (facilita comparabilidad normativa)

Los 5 participantes de la prueba piloto correspondieron a:

- 1 gerente/administrador
- 1 contador
- 3 personal operativo/atención al cliente

Replicando proporcionalmente la distribución de cargos de la población objetivo

**Tabla N°24**

*Resultados de la Prueba Piloto (n=5)*

Sujeto	Suma de Puntajes	Varianza Individual
1	68	145.6
2	72	162.8
3	65	138.2
4	70	156.4
5	67	142.7
Varianza Total	-	167.3

Suma de Varianzas - 36.8  
Individuales

---

Fuente: Elaboración Propia

Aplicación de la Fórmula del Coeficiente Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

K = Número de ítems = 30

$\sum S_i^2$  = Suma de varianzas de los ítems = 36.8

$S_t^2$  = Varianza total del instrumento = 167.3

Cálculo:

$$\alpha = \frac{30}{30-1} \left[ 1 - \frac{36.8}{167.3} \right]$$

$$\alpha = \frac{30}{29} \left[ 1 - 0.22 \right]$$

$$\alpha = 1.034 \times 0.78$$

$$\alpha = 0.81$$

### Tabla N°25

*Interpretación del Coeficiente Alfa de Cronbach Obtenido*

Coeficiente	Rango	Magnitud	Interpretación
0.81	0.81-1.00	Muy Alta	El instrumento es altamente confiable

Fuente: Ruiz citado por Pelekais et al. (2007)

### **Análisis de Confiabilidad:**

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido ( $\alpha = 0.81$ ) se ubica en el rango de "Muy Alta" confiabilidad según la escala de interpretación de Ruiz. Este valor indica que el instrumento posee consistencia interna excelente, lo que significa que los ítems miden de manera homogénea y coherente el constructo de interés (Gestión Sustentable de Residuos).

Un coeficiente de 0.81 supera ampliamente el umbral mínimo de 0.70 recomendado por Nunnally y Bernstein (1994) para investigaciones en ciencias sociales, certificando la estabilidad y reproducibilidad de las mediciones. Este resultado garantiza que el instrumento aplicado a la población de estudio ( $n=9$ ) produce datos confiables y consistentes.

### **Conclusión de Confiabilidad:**

La validez de contenido (92.5% - Excelente) y la confiabilidad ( $\alpha = 0.81$  - Muy Alta) demuestran que el cuestionario diseñado posee propiedades psicométricas adecuadas para medir la gestión sustentable de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A., garantizando la calidad metodológica y científica de los datos recolectados.

### **3.6. Técnica de Análisis de Datos**

Tras la recolección de datos, el siguiente paso es examinar, agrupar, clasificar y tabular los resultados para mostrarlos visualmente para su posterior análisis.

Palella y Martins (2006), siguiendo esta lógica, afirman que existen diversas fases que llevan a la interpretación y discusión de los datos obtenidos por medio del empleo de herramientas. En este sentido, para un estudio de esta clase en el presente, es imprescindible el uso de instrumentos estadísticos.

Para lograr los objetivos del estudio, se lleva a cabo un análisis estadístico descriptivo, que ofrece la base para examinar cómo se comportan todos los datos. Esto es posible gracias a las distribuciones de frecuencias, las tablas y los gráficos; estos últimos posibilitan el uso de medidas de dispersión (el coeficiente de variación y la desviación estándar) y de tendencia central (la mediana, la moda y la media) para analizar los resultados.

Continuando con este orden, se utilizarán tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando criterios de evaluación por indicador y dimensión, en función de las variables que están siendo examinadas. Fidias (2006) apoya la aplicación sugerida, afirmando que la estadística posibilita el tratamiento de los datos adquiridos para clasificar, describir y examinar adecuadamente los resultados e interpretarlos.

La distribución de frecuencias, según Hernández y col. (2010), es un conjunto de puntuaciones agrupadas en sus categorías correspondientes. Asimismo, mencionan que no solamente se pueden añadir porcentajes válidos a las distribuciones de frecuencias, sino también porcentajes acumulativos.

Según Hernández y colaboradores (2010), las medidas de tendencia central representan valores medios y centrales de una distribución, que se corresponden con puntos

en la misma y contribuyen a su localización en la escala de medición. En este estudio, se aplicarán las medidas de tendencia central (la media, la moda y la mediana) para examinar los datos, basándose en esta técnica.

Estos argumentos señalan que se ha elegido la estadística descriptiva como método de análisis para la investigación.

Para examinar los datos estadísticos, se usaron instrumentos en el ambiente de Windows, como las hojas de cálculo de EXCEL. Se usarán estos datos para calcular varios estimadores estadísticos y se emplearán los gráficos apropiados para realizar el análisis estadístico correspondiente.

Se establecerán baremos o niveles de interpretación para elaborar tablas que contengan frecuencias y porcentajes, además de analizar estadísticas descriptivas como la moda, la mediana y la media.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Presentación y Análisis de resultados

Este capítulo presenta los descubrimientos más significativos provenientes del instrumento de recopilación de datos utilizado, proporcionando una interpretación basada en el marco teórico elaborado por los responsables de esta investigación de grado. La información recopilada es clave para alcanzar los objetivos propuestos, enfocados en la implementación de un sistema socio-técnico para la gestión sustentable de residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

La presentación de los resultados se organiza utilizando tablas con valores porcentuales y diagramas circulares. Este formato visual facilita la comprensión e interpretación de los datos, ofreciendo una aproximación clara y sistemática a los hallazgos.

Tras la recolección de datos, se realizó un procesamiento estadístico, la elaboración de representaciones gráficas y el análisis interpretativo de cada ítem del cuestionario. Por lo tanto, este capítulo presenta de manera sistemática las tablas estadísticas, las representaciones gráficas y el análisis correspondiente de los cuestionarios aplicados a las unidades de análisis seleccionadas.

Antes de presentar los resultados del instrumento de recolección de datos, se considera pertinente caracterizar demográficamente a la población participante (N=9), lo cual permite contextualizar las percepciones y respuestas obtenidas. Esta caracterización se

realizó mediante preguntas incluidas en la sección inicial del cuestionario aplicado, garantizando el anonimato de los participantes.

La descripción demográfica abarca cinco dimensiones clave: distribución por cargo, antigüedad laboral, nivel educativo, edad y género. A continuación se presentan los hallazgos:

### **BAREMO DE INTERPRETACIÓN**

Para analizar e interpretar los resultados obtenidos, se construyó un baremo de interpretación que permite categorizar las respuestas según su puntuación promedio. Este baremo se fundamenta en la escala Likert de cinco (5) alternativas utilizada en el cuestionario.

#### **Tabla N°26**

##### *Escala de Medición del Instrumento*

Alternativa	Abreviatura	Ponderación
Siempre	S	5
Casi Siempre	CS	4
Algunas Veces	AV	3
Casi Nunca	CN	2
Nunca	N	1

Fuente: Elaboración Propia

#### **Construcción del Baremo:**

Para establecer los rangos de interpretación se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{\$Amplitud} = \frac{\text{\$Valor Máximo} - \text{\$Valor Mínimo}}{\text{\$Nmero de Categorías}} \text{\$}$$

\\$

$$\text{\$Amplitud} = \frac{5 - 1}{5} = 0.80 \text{\$}$$

**Tabla N27**

*Baremo de Interpretación para Análisis de Resultados*

Rango	Categoría	Nivel de gestión	Interpretación
4.21 - 5.00	Siempre	Muy Alto	La práctica/condición se cumple de manera sistemática y consistente. Gestión excelente.
3.41 - 4.20	Casi Siempre	Alto	La práctica/condición se cumple regularmente con alta frecuencia. Gestión satisfactoria.
2.61 - 3.40	Algunas Veces	Moderado	La práctica/condición se cumple ocasionalmente. Gestión medianamente efectiva con necesidad de mejora.
1.81 - 2.60	Casi Nunca	Bajo	La práctica/condición se cumple raramente. Gestión deficiente que requiere intervención prioritaria.
1.00 - 1.80	Nunca	Muy Bajo	La práctica/condición no se cumple o es inexistente. Gestión

crítica que demanda acción inmediata.

---

Fuente: Elaboración Propia

### **Aplicación del Baremo:**

Este baremo se aplicará en tres niveles de análisis:

- Nivel de Ítem: Para interpretar cada pregunta individual del cuestionario
- Nivel de Indicador: Para evaluar cada indicador mediante el promedio de sus ítems correspondientes
- Nivel de Dimensión: Para valorar cada dimensión mediante el promedio de sus indicadores
- Nivel de Variable: Para caracterizar la variable general mediante el promedio de todas las dimensiones

Ejemplo de Aplicación:

Si el ítem "¿Se lleva un registro de la cantidad de residuos generados mensualmente?" obtiene una media de 1.56, según el baremo se interpreta como:

Categoría: Casi Nunca

Nivel: Muy Bajo

Interpretación: Esta práctica es inexistente o se ejecuta de forma muy esporádica, representando una debilidad crítica en la gestión que requiere atención inmediata.

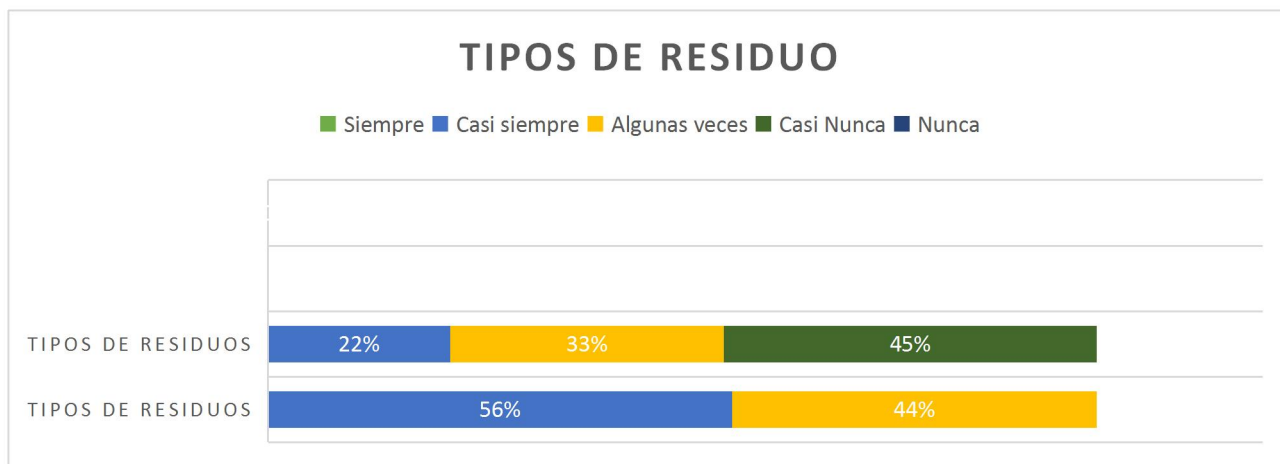
Este sistema de interpretación estandarizado garantiza consistencia y objetividad en el análisis de todos los resultados presentados en este capítulo.

**Tabla N°28**  
*Tipos De Residuos*

Dimensión: Generación De Residuos		Indicador: Tipos de residuos										
Ítem	Categoría										Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca			
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
1. ¿Se identifican claramente los diferentes tipos de residuos generados en la empresa (papel, plástico, aceites, metales, etc.)?			5	56%	4	44%					9	100%
2. ¿Se clasifican adecuadamente los residuos peligrosos de los no peligrosos?			2	22%	3	33%	4	45%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 1. Tipos de residuo**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### Análisis de los Resultados

Se presenta el Gráfico y tabla , indicador sobre los tipos de residuos, donde un 100% de los encuestados afirma que en su empresa se identifican los diferentes tipos de residuos generados (papel, plástico, aceites, metales, etc.). Específicamente, el 56% lo hace "casi siempre", y el 44% lo hace "algunas veces". Esto indica que hay una conciencia general sobre los tipos de residuos, pero la identificación clara y constante aún puede mejorar.

En cuanto a la clasificación de residuos peligrosos frente a los no peligrosos, la práctica es menos consistente. Solo el 22% afirma que "casi siempre" se clasifican adecuadamente. Un 33% lo hace "algunas veces", y un 45% lo hace "casi nunca".

Esto muestra una brecha crítica en las prácticas de gestión de residuos. Aunque la empresa sabe qué materiales están generando, no logran aplicar de manera consistente el rigor necesario para identificar y separar aquellos que representan un peligro. Esto define que de residuo peligroso proporcionada por Tchobanoglous, Theisen y Vigil (1993), quienes los describen como materiales que contienen elementos químicos o biológicos que representan un riesgo para la salud humana y el entorno. No clasificar y gestionar adecuadamente estos materiales puede llevar a graves consecuencias, incluyendo la contaminación del suelo y el agua, daños a los trabajadores y el incumplimiento normativo.

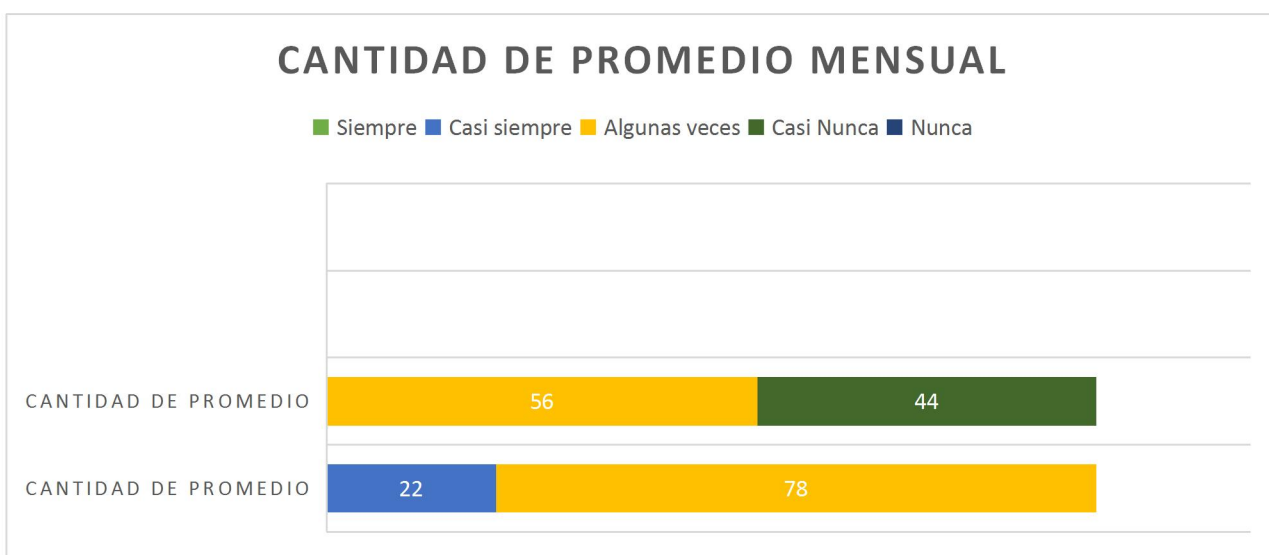
**Tabla N°29**  
*Cantidad Promedio Mensual*

<b>Dimensión: Generación De Residuos Indicador: Cantidad promedio mensual</b>						
<b>Ítem</b>	<b>Categoría</b>					
3. ¿Se lleva un registro de la cantidad de residuos	<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas Veces</b>	<b>Casi Nunca</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>

generados mensualmente?	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
					2	22%	7	78%			9	100%
4. ¿Se evalúa periódicamente el volumen de residuos producidos por la empresa?							5	56%	4	44%	9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

### Gráfico N° 2. Cantidad de promedio mensual



Fuente: Elaboración Propia 2025

### Análisis de los Resultados

Se presenta el Gráfico y tabla sobre la Cantidad promedio mensual. La pregunta, "¿Se lleva un registro de la cantidad de residuos generados mensualmente?", reveló un hallazgo alarmante: el 78% de las empresas admitió que "casi nunca" lleva este registro. Este resultado no solo demuestra una falta de control superficial, sino una incapacidad para

establecer las bases de cualquier estrategia de mejora ya que sin un registro consistente, las empresas operan a ciegas, sin poder cuantificar el problema, identificar tendencias o evaluar la efectividad de sus esfuerzos. Como señalan Wilson et al. (2015), el cálculo de la media mensual de desechos es esencial para la planificación logística y operativa, ya que permite dimensionar la infraestructura de recolección y tratamiento, optimizar las rutas de transporte y asignar recursos de manera eficiente. Un pequeño 22% de los encuestados afirmó llevar este registro "algunas veces", lo que subraya la falta de una práctica sistemática y rigurosa en el sector.

La situación se agrava aún más con los resultados de la, "¿Se evalúa periódicamente el volumen de residuos producidos por la empresa?". En este caso, la respuesta es contundente: el 100% de los encuestados reportó que esta evaluación "casi nunca" (56%) o "nunca" (44%) se lleva a cabo. Según Ahsan et al. (2018), la cantidad de residuos puede fluctuar significativamente a lo largo del año debido a festividades, cambios en el consumo o eventos extraordinarios. Por ello, el cálculo de una media mensual es crucial para mitigar estas fluctuaciones y obtener una perspectiva global representativa de la producción de residuos, permitiendo una planificación más robusta y la identificación de oportunidades de reducción.

**Tabla N°30**  
*Composición de residuos*

<b>Dimensión: Generación De Residuos Indicador: Composición de residuos</b>						
Ítem	Categoría					Total
5.¿Se conoce la	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Casi Nunca	Nunca	

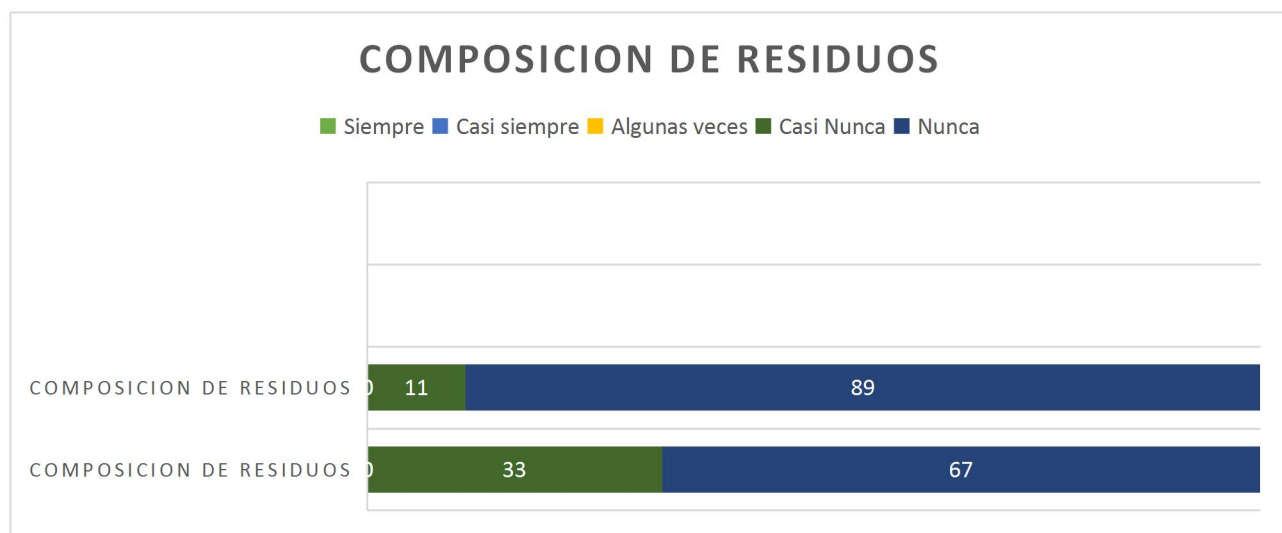
composición específica de los residuos generados en cada área de trabajo?	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
		3	33%	6	67%	9	100%					

6. ¿Se analiza el porcentaje de residuos reciclables versus no reciclables?	fa	%	fa	%	fa	%
		1	11%	8	89%	9

Fuente: Elaboracion Propia 2025

**Gráfico N° 3. Composición de residuos**



Fuente: Elaboración Propia 2025

**Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y tabla sobre indicador sobre la composición de residuos. La pregunta indica que mayoría de los encuestados desconoce la composición específica de los residuos que se generan en sus áreas de trabajo. El 67% de los participantes respondió que

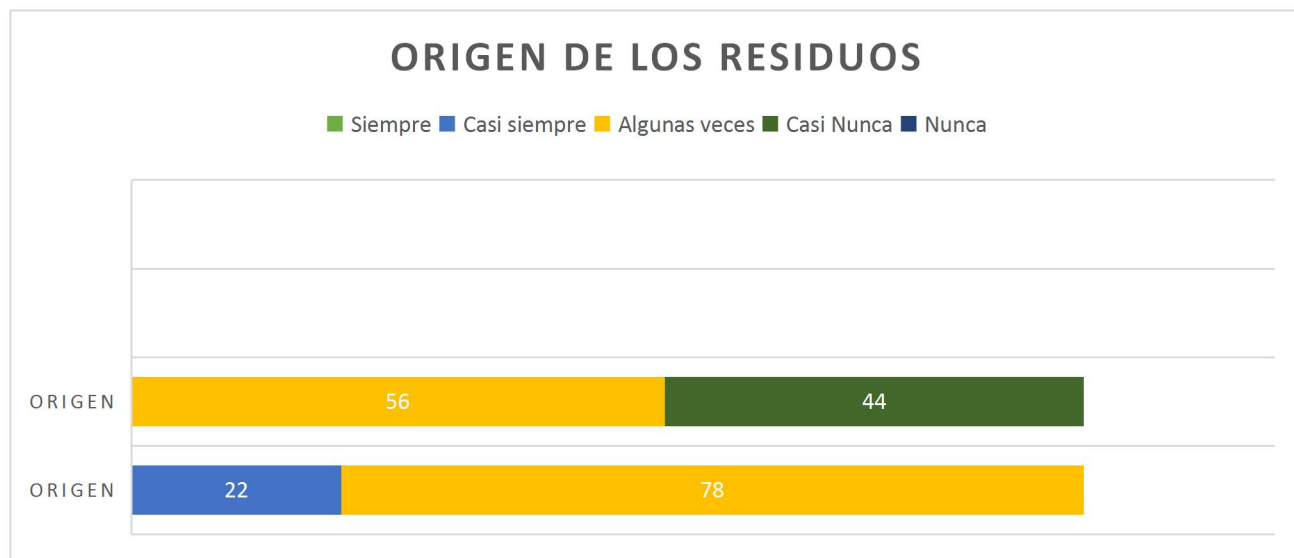
nunca se conoce la composición, y el 33% restante afirmó que se conoce casi nunca. Este resultado demuestra que no existe una base de datos o un registro formal de los materiales que se producen, un paso fundamental para cualquier programa de reciclaje o reducción de residuos.

A la pregunta "¿Se analiza el porcentaje de residuos reciclables versus no reciclables?", el 89% de los encuestados respondió que nunca se realiza este análisis, y solo el 11% mencionó que se lleva a cabo casi nunca. Estos resultados indican que no se está evaluando la cantidad de material que podría ser recuperado y reutilizado, lo que representa una enorme oportunidad perdida para la sostenibilidad y la eficiencia económica. Como señala Furedy (1993), el conocimiento de la composición de los residuos es uno de los elementos clave para una gestión adecuada, junto con su volumen, localización y la normativa ambiental.

**Tabla N°31**  
*Origen de los residuos*

<b>Dimensión: Generación De Residuos Indicador: Origen de los residuos</b>												
<b>Ítem</b>	<b>Categoría</b>											
	<b>Siempre</b>		<b>Casi Siempre</b>		<b>Algunas Veces</b>		<b>Casi Nunca</b>		<b>Nunca</b>		<b>Total</b>	
	<b>fa</b>	<b>%</b>	<b>fa</b>	<b>%</b>	<b>fa</b>	<b>%</b>	<b>fa</b>	<b>%</b>	<b>fa</b>	<b>%</b>	<b>fa</b>	<b>%</b>
7. ¿Se identifica claramente el área o proceso que genera cada tipo de residuo?					5	56%	4	44%			9	100%
8. ¿Se registra la fuente específica de generación de residuos en la empresa?							7	78%	2	22%	9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 4. Origen de los residuos**

Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla sobre el origen de los residuos. El análisis del ítem 7, "¿Se identifica claramente el área o proceso que genera cada tipo de residuo?", muestra que el 100% de los encuestados reporta una falta de claridad. Específicamente, el 56% indica que esto ocurre "Algunas veces", y un significativo 44% afirma que sucede "Casi nunca". Este hallazgo es fundamental, la ausencia de un sistema claro para rastrear los residuos a su punto de origen hace que sea imposible desarrollar y aplicar estrategias de reducción de residuos efectivas. Sin esta información, cualquier iniciativa se basa en suposiciones, no en datos.

El ítem 8, que pregunta si "¿Se registra la fuente específica de generación de residuos en la empresa?", corrobora esta situación. El 78% de los encuestados respondió

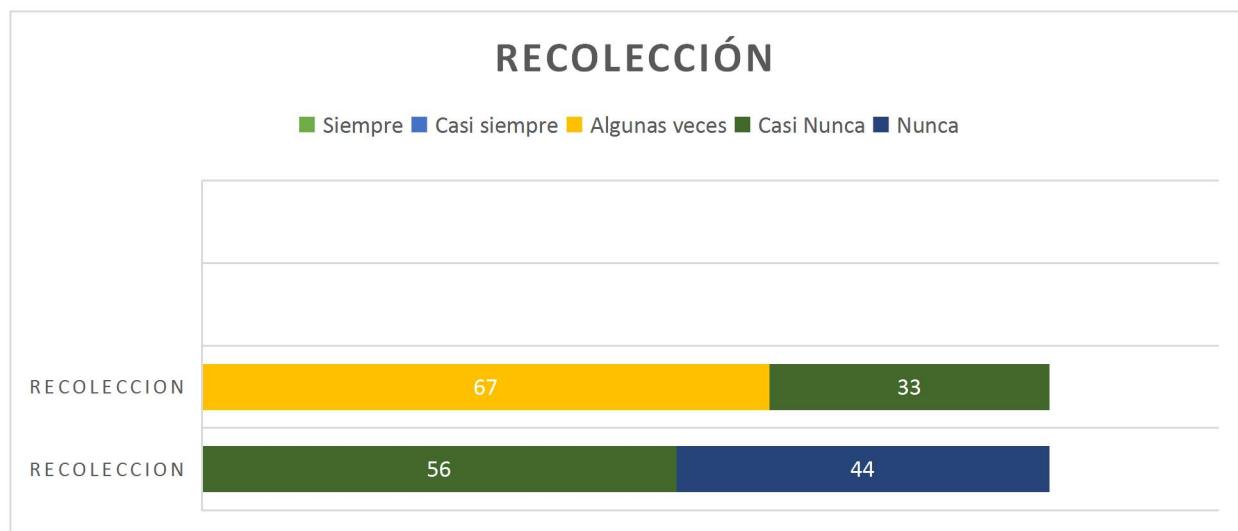
"Casi nunca" y el 22% "Nunca". Estos datos son concluyentes: la empresa no mantiene un registro formal de la procedencia de sus residuos. La falta de esta documentación básica impide un monitoreo efectivo y la mejora continua del sistema de gestión de desechos, la falta registro detallado, no se pueden identificar los puntos calientes de generación de residuos.

**Tabla N°32**  
*Recolección de datos operativos*

Dimensión: Manejo Operativo Indicador: Recolección												
Ítem	Categoría										Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca			
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
9. ¿Existe un sistema organizado para la recolección de residuos en la empresa?							5	56%	4	0,44	9	100%
10. ¿La recolección de residuos se realiza con la frecuencia adecuada?					6	67%	3	33%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 5. Recolección de datos operativos.**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla , indicador sobre la recolección. Los resultados del ítem 9, "¿Existe un sistema organizado para la recolección de residuos en la empresa?", son concluyentes y alarmantes. El 100% de los encuestados respondió de forma negativa. Específicamente, el 56% indicó que "Casi nunca" existe un sistema organizado, y el 44% respondió "Nunca". Estos hallazgos demuestran una falta total de estructura en un proceso tan crítico. La ausencia de un plan operativo claro para la recolección de residuos genera ineficiencias, confusión y un manejo de desechos incontrolado.

El ítem 10, que pregunta sobre la adecuación de la frecuencia de recolección, corrobora la mala gestión. El 100% de los encuestados percibe que la frecuencia no es la adecuada, con un 67% que respondió "Algunas veces" y un 33% que respondió "Casi nunca". Este resultado sugiere que, además de no tener un sistema, la empresa no está recogiendo los residuos con la periodicidad necesaria. La acumulación de desechos, a su

vez, puede generar problemas de higiene, malos olores, proliferación de plagas y un ambiente de trabajo deficiente, afectando directamente la salud y seguridad de los empleados.

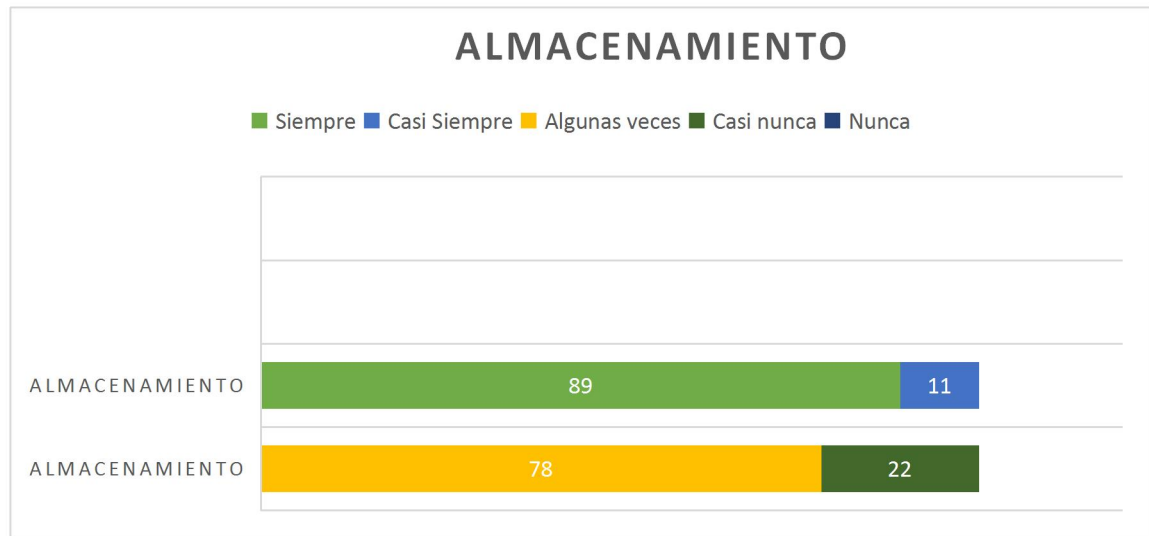
**Tabla N°33**

*Almacenamiento de residuos*

<b>Dimensión: Manejo Operativo Indicador: Almacenamiento</b>												
Ítem	Categoría										Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca			
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
11.¿Los residuos se almacenan en contenedores apropiados según su tipo?							2	22%	7	0,78	9	100%
12.¿Las áreas de almacenamiento de residuos cumplen con condiciones de seguridad e higiene?							8	89%	1	11%	9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 6. Almacenamiento de residuos**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

El Indicador de Almacenamiento de seguridad e higiene del área son percibidas como óptimas por la gran mayoría 89% "Siempre" y 11% "Casi Siempre", existe una falta en la clasificación y uso de contenedores apropiados. Específicamente, el 100% de los encuestados reportó incumplimiento en la práctica de almacenar residuos según su tipo, con un 78% seleccionando "Algunas Veces" y un 22% indicando "Casi Nunca".

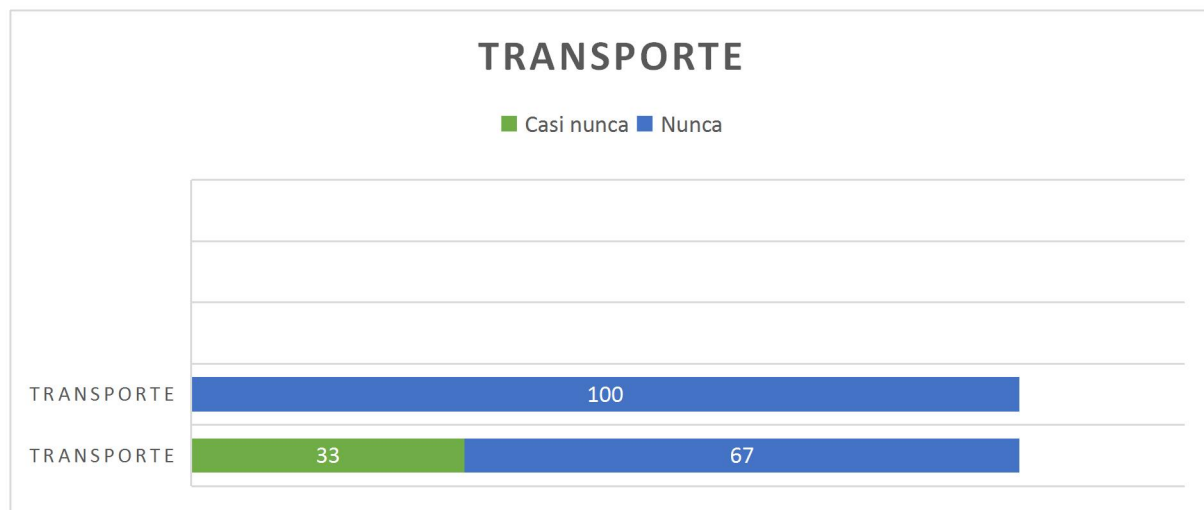
Esta distribución evidencia que el principal problema no reside en la infraestructura, sino en la disciplina operativa del personal para la correcta separación de residuos. Esta deficiente gestión, que contraviene principios logísticos como la optimización del flujo de existencias (Ballou, 2004) y la adecuada gestión del espacio (Meindl y Chopra, 2016), indica que la empresa no está implementando las prácticas básicas de orden y clasificación.

**Tabla N°34**  
*Transporte de residuos*

Dimensión: Manejo Operativo Indicador: Transporte													
Ítem	Categoría											Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca				
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	
13. ¿El transporte interno de residuos se realiza de manera segura y eficiente?					3	33%	6	67%			9	100%	
14. ¿Se utilizan equipos adecuados para el transporte de residuos dentro de la empresa?							9	100%			9	100%	

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 7. Transporte de residuos**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla , indicador sobre el transporte de residuos. El ítem 13, "¿El transporte interno de residuos se realiza de manera segura y eficiente?", un 67% de los encuestados respondió que esto sucede "Casi nunca", mientras que el 33% restante indicó que solo "Algunas veces". Estos hallazgos demuestran una clara ausencia de protocolos y procedimientos.

En el ítem 14, que pregunta si "¿Se utilizan equipos adecuados para el transporte de residuos dentro de la empresa?". En este caso, el 100% de los encuestados respondió que "Casi nunca". Donde indica que la empresa carece de la infraestructura o las herramientas necesarias para manejar los residuos de manera apropiada. El uso de equipos inadecuados no solo compromete la seguridad de los empleados, aumentando el riesgo de lesiones y accidentes, sino que también afecta la eficiencia de todo el proceso de manejo de desechos.

**Tabla N°35**  
*Disposición final*

Dimensión: Manejo Operativo Indicador: Disposición final												
Ítem	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
15. ¿Los residuos reciben un tratamiento final apropiado según su clasificación?					7	78%	2	22%			9	100%
16. ¿Se verifica que la disposición final de residuos cumple con normas ambientales?					9	100					9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N°8. Disposición final**

Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla , indicador sobre la disposición final. En el ítem 15, se evalúa si los residuos reciben un tratamiento final apropiado según su clasificación. El 78% de los encuestados respondió "Algunas veces" y el 22% "Casi nunca", lo que evidencia que la empresa no está gestionando la disposición final de los residuos de manera consistente ni adecuada.

El ítem 16, que se enfoca en si se verifica que la disposición final de los residuos cumple con las normas ambientales, muestra que el 100% de los encuestados indicó que "Algunas veces" o nunca se realiza esta verificación. Este resultado revela una falta de supervisión y control de los procesos de disposición final, lo que incrementa el riesgo de

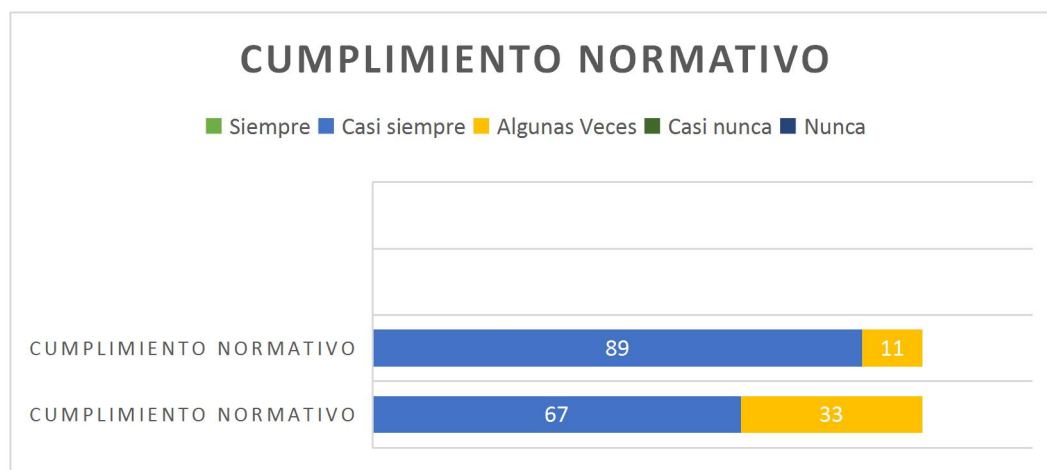
incumplimiento de la normativa ambiental y puede llevar a la empresa a enfrentar multas o sanciones legales.

**Tabla N°36**  
*Cumplimiento normativo*

Dimensión: Marco Normativo Indicador: : Cumplimiento normativo												
Ítem	Categoría											
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
17. ¿La empresa cumple con las regulaciones ambientales vigentes sobre manejo de residuos?			6	67%	3	33%					9	100%
18. ¿Se actualizan regularmente los procedimientos según cambios normativos?			1	11%	8	89%					9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N°9. Cumplimiento normativo**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla , indicador sobre el cumplimiento normativo. Respecto a la actualización de procedimientos según cambios normativos (Ítem 18), la empresa muestra una alta eficiencia interna, con un 89% de encuestados indicando que esta se realiza "Casi Siempre". Esto es una fortaleza, demostrando un sistema robusto para adaptar las guías de trabajo a la legislación vigente. Sin embargo, el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes (Ítem 17) es inconsistente, con un 67% reportando "Casi Siempre" y un significativo 33% "Algunas Veces". Esta brecha operativa impide alcanzar la conformidad constante ("Siempre").

Se debe asegurar que los procedimientos actualizados se implementen con disciplina rigurosa para elevar el cumplimiento al máximo nivel, dado que la Ley Penal del Ambiente establece una responsabilidad penal objetiva por la simple violación de una norma administrativa.

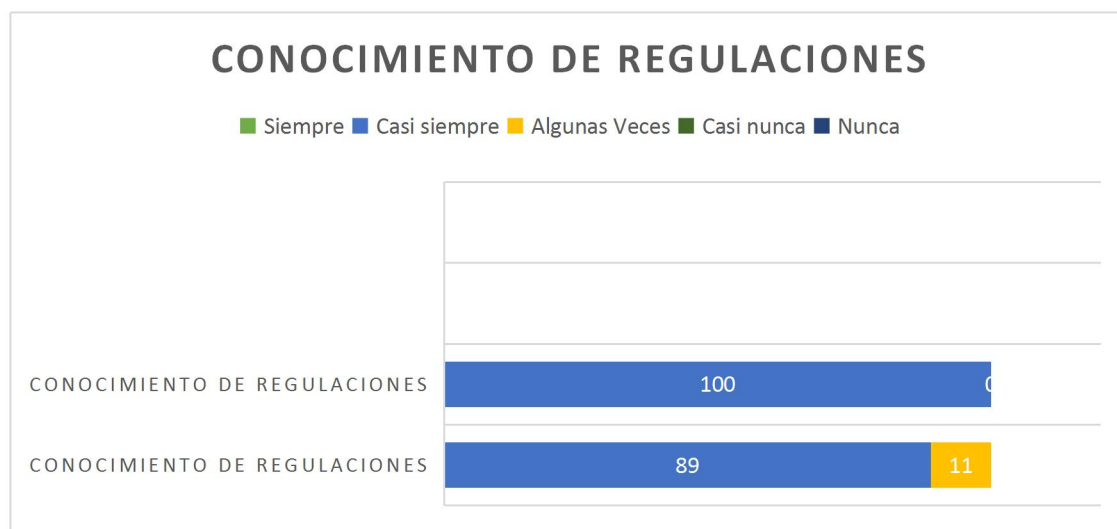
**Tabla N°37**  
*Conocimiento de regulaciones*

<b>Dimensión: Marco Normativo Indicador: Conocimiento de regulaciones</b>												
Ítem	Categoría										Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca			
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
19.¿El personal conoce las normativas ambientales aplicables a la gestión de residuos?			8	89%	1	11%					9	100%

20.¿Se consultan regularmente las leyes y reglamentos sobre residuos sólidos?	9	100%	9	100%
---	---	------	---	------

Fuente: Elaboración Propia 2025

### Gráfico N°10. Conocimiento de regulaciones.



Fuente: Elaboración Propia 2025

### Análisis de los Resultados

Se presenta el Gráfico y la tabla , indicador sobre el Conocimiento de regulaciones. El ítem 19, que evaluó si el personal conoce las normativas ambientales aplicables, son muy positivos. La gran mayoría, el 89% de los encuestados, afirmó que las conoce "Casi Siempre". Este elevado porcentaje sugiere que la empresa cuenta con un personal bien

informado y consciente de sus obligaciones legales en materia ambiental. Este nivel de conocimiento es un pilar fundamental para el cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de la Basura, que en su Artículo 1 establece la obligación de una gestión sanitaria y segura de los residuos.

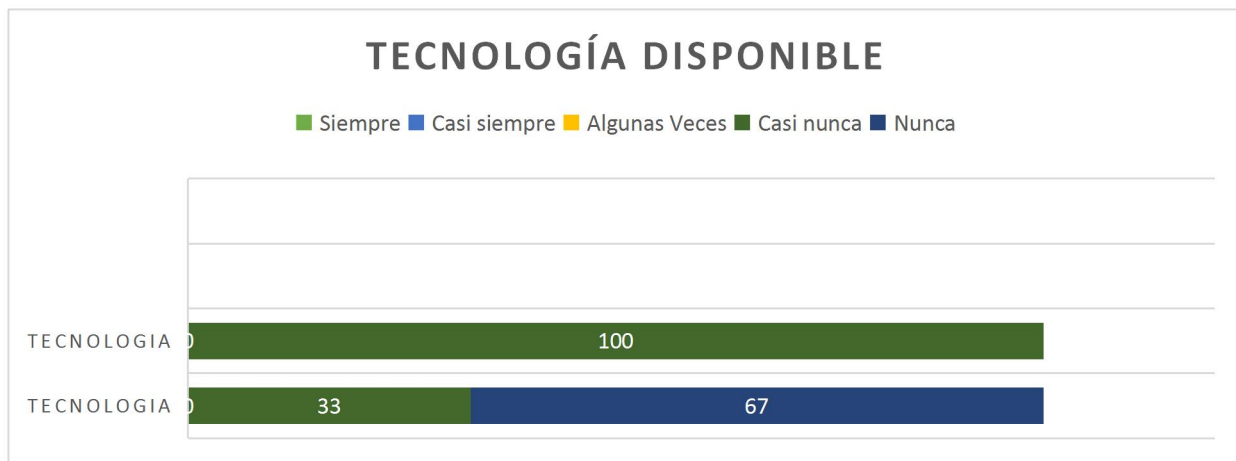
El ítem 20 refuerza aún más el hallazgo anterior, demostrando que el conocimiento no es pasivo, sino que se mantiene actualizado. El 100% de los encuestados respondió que "Casi Siempre" consulta las leyes y reglamentos sobre residuos sólidos. En un entorno legal dinámico, como el establecido por la norma ISO 14001, que busca un enfoque sistémico y de mejora continua, esta actitud proactiva es un activo invaluable.

**Tabla N°38**  
*Tecnología disponible*

<b>Dimensión: Marco Normativo Indicador: Tecnología disponible</b>												
Ítem	Categoría										Total	
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca			
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
21. ¿La empresa cuenta con tecnología apropiada para el manejo de residuos?							3	33%	6	67%	9	100%
22. ¿Se evalúan nuevas tecnologías para mejorar la gestión de residuos?							9	100%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N°11. Tecnología disponible**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

Se presenta el Gráfico y la tabla indicador sobre el Tecnología Disponible. El ítem 21, que pregunta si la empresa cuenta con tecnología apropiada para el manejo de residuos, muestra un déficit contundente, con el 100% de los encuestados percibiendo una falta significativa. El 33% respondieron que la tecnología está disponible "Casi Nunca", mientras que 67% afirmaron que "Nunca" lo está. Como sugiere la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (2003), la accesibilidad es un factor clave para la adopción exitosa de cualquier tecnología, la ausencia de herramientas adecuadas en esta empresa afecta la eficiencia operativa.

Los resultados del ítem 22 a la pregunta de si se evalúan nuevas tecnologías para mejorar la gestión de residuos, la respuesta es un unánime 100% de "Casi Nunca". Este dato subraya una total falta de proactividad y de capacidades dinámicas, un término

propuesto por Teece (1986) que enfatiza que la innovación no se basa solo en tener tecnología, sino en la capacidad de la entidad para utilizarla con efectividad y adaptarse.

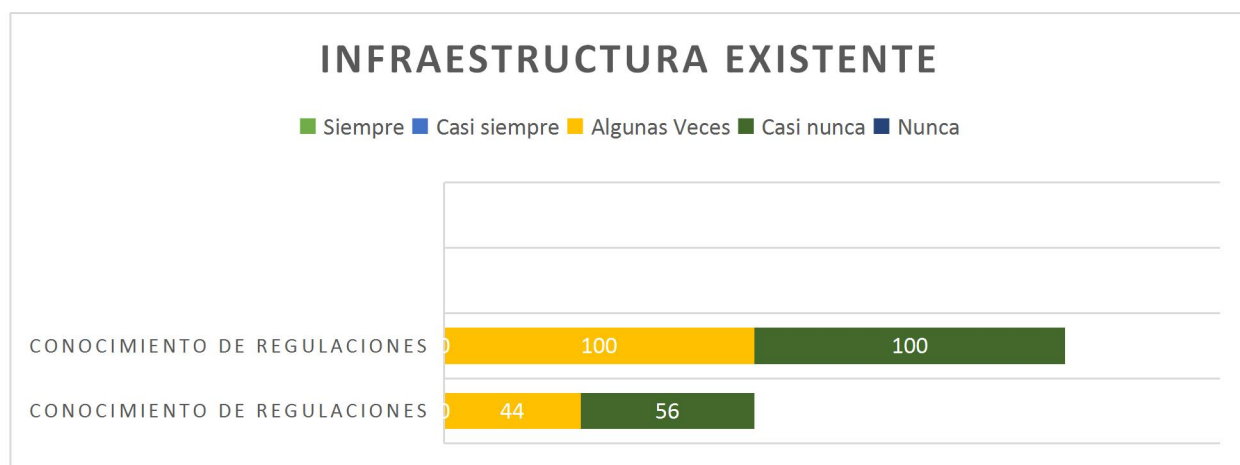
**Tabla N°39**

*Infraestructura existente*

Dimensión: Marco Normativo Indicador: Infraestructura existente												
Ítem	Categoría											
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
23.¿Las instalaciones actuales son adecuadas para el manejo de residuos?					4	44%	5	56%			9	100%
24.¿Se mantiene en buen estado la infraestructura destinada al manejo de residuos?					9	100%					9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 12. Infraestructura existente**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### Análisis de los Resultados

Se presenta el Gráfico y la tabla indicador sobre el Infraestructura Existente. El ítem 23, que evalúa la idoneidad de las instalaciones, muestra una percepción negativa por parte del 100% del personal. El 44% de los encuestados considera que las instalaciones son adecuadas solo "Algunas Veces", y un 56% respondió que "Casi Nunca" lo son. Esta falta de adecuación es un obstáculo importante que puede generar ineficiencias operativas, aumentar los riesgos de seguridad y dificultar el cumplimiento de los estándares de manejo de residuos.

El ítem 24, que se enfoca en el mantenimiento de la infraestructura, presenta un resultado muy positivo. El 100% de los encuestados respondió que la infraestructura se mantiene en buen estado "Casi Siempre". Este hallazgo sugiere que, a pesar de las deficiencias en el diseño o la calidad de las instalaciones, la empresa tiene un proceso de mantenimiento sólido y efectivo.

**Tabla N°40**  
*Sistemas de información*

Dimensión: Marco Normativo Indicador: Sistemas de información												
Ítem	Categoría		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
25. ¿Se utiliza algún sistema de información para registrar y controlar los residuos?							9	100%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025



**Gráfico N°13. Sistemas de información**

Fuente: Elaboración Propia 2025.

### **Análisis de los Resultados**

El análisis de la tabla y el Gráfico 13 sobre los Sistemas de Información, el ítem 25, que evaluó el uso de sistemas de información para registrar y controlar los residuos, arrojó un resultado contundente, el 100% de los encuestados respondió que "Casi Nunca" se utiliza una herramienta para este fin, la empresa carece de la infraestructura tecnológica básica necesaria para una gestión de residuos moderna y eficiente.

**Tabla N°41**

*Nivel de capacitación*

<b>Dimensión: Capacidades Humanas Indicador: Nivel de capacitación</b>														
Ítem	Categoría		Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
26. ¿El personal recibe capacitación sobre el manejo adecuado de residuos?									9	100%			9	100%
27. ¿Se realizan entrenamientos periódicos en gestión ambiental?									9	100%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

#### Gráfico N° 14. Nivel de capacitación



Fuente: Elaboración Propia 2025

#### Análisis de los Resultados

El análisis de la tabla y el Gráfico 14 sobre el nivel de capacitación, revela la total El ítem 26, que evaluó si el personal recibe capacitación sobre el manejo de residuos , el 100% de los encuestados respondió que esto sucede "Casi Nunca". Sin el entrenamiento adecuado, el personal puede desconocer las mejores prácticas, los protocolos de seguridad y los procedimientos correctos para manejar materiales peligrosos, esto se alinea a la falta de conocimiento representa un riesgo para la seguridad de los empleados y el medio ambiente.

Los resultados del ítem 27, que se enfocó en si se realizan entrenamientos periódicos en gestión ambiental. Donde el 100% de los encuestados respondió que estos entrenamientos se realizan "Casi Nunca". Esto refuerza el hallazgo anterior, indicando una gran debilidad en las capacidades humanas de la organización para gestionar sus responsabilidades ambientales de manera efectiva y sostenible. Como señala Wilson (2007),

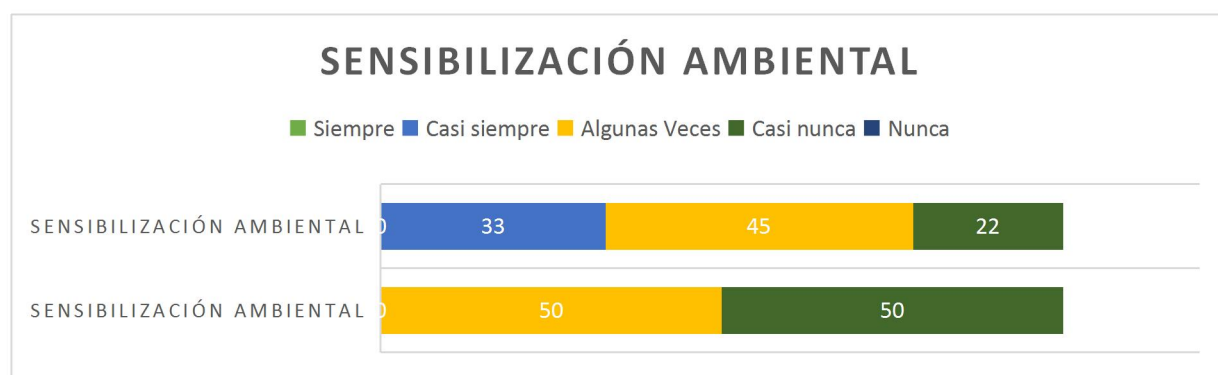
la formación es un elemento clave para incentivar prácticas sostenibles, fomentar la conciencia y el conocimiento.

**Tabla N°42**  
*Sensibilización ambiental*

Dimensión: Capacidades Humanas <b>Indicador: Sensibilización ambiental</b>												
Ítem	Categoría		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
28. ¿Los empleados demuestran conciencia sobre la importancia del manejo de residuos?			5	50%	5	50%					9	100%
29. ¿Existe compromiso del personal con las prácticas ambientales responsables?	3	34%	4	44%	2	22%					9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N° 15. Sensibilización ambiental**



Fuente: Elaboración Propia 2025

### **Análisis de los Resultados**

El análisis de la tabla y el Gráfico 15 sobre el nivel de sensibilización ambiental, ítem 28, que evaluó la conciencia de los empleados sobre la importancia del manejo de residuos, muestra una división de opiniones. El 50% del personal demostró conciencia "Casi Siempre", mientras que el otro 50% lo hizo solo "Algunas Veces".

El ítem 29, que se enfocó en el nivel de compromiso del personal, presenta resultados aún más positivos. Un 33% de los encuestados mostró un compromiso "Siempre", y un 44% lo hizo "Casi Siempre". Juntas, estas categorías suman un 77%, lo que indica que la gran mayoría del personal demuestra un compromiso regular y sólido con las prácticas ambientales responsables. La ausencia de respuestas en las categorías negativas "Casi Nunca" o "Nunca" es un indicio de que hay una base fuerte de compromiso en la organización. El 22% restante, que respondió "Algunas Veces", representa un grupo objetivo para campañas de sensibilización o recordatorios periódicos.

### Tabla N°43

#### *Habilidades operativas*

**Dimensión: Capacidades Humanas Indicador: Habilidades operativas**

Ítem	Categoría											
	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
30.¿El personal posee las habilidades necesarias para implementar un sistema de gestión de residuos?					4	44%	5	56%			9	100%

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Gráfico N°16. Habilidades operativas**

Fuente: Elaboración Propia 2025

**Análisis de los Resultados**

El análisis de la tabla y el Gráfico 16 sobre las habilidades operativas. El ítem 30, que evaluó si el personal posee las habilidades necesarias para implementar un sistema de gestión de residuos, arrojó resultados concluyentes. El 44% de los encuestados consideró que las habilidades necesarias están presentes solo "Algunas Veces", y un 56% respondió que están presentes "Casi Nunca".

Estos resultados, que suman el 100% de la percepción negativa en las categorías más bajas, demuestran que el personal percibe una falta de habilidades y conocimientos para llevar a cabo la implementación de un sistema de gestión de residuos de manera efectiva.

#### 4.1.1 Análisis Por Dimensión

4.1.1.1 Caracterización Demográfica de la Población. Antes de presentar los resultados del instrumento de recolección de datos, se considera pertinente caracterizar demográficamente a la población participante (N=9), lo cual permite contextualizar las percepciones y respuestas obtenidas. Esta caracterización se realizó mediante preguntas incluidas en la sección inicial del cuestionario aplicado, garantizando el anonimato de los participantes.

La descripción demográfica abarca cinco dimensiones clave: distribución por cargo, antigüedad laboral, nivel educativo, edad y género. A continuación se presentan los hallazgos:

#### **Distribución por Cargo**

**Tabla N°44**

*Distribución de la Población según Cargo Desempeñado*

Cargo	Frecuencia	Porcentaje
Gerente General	1	11.11%
Administrador	1	11.11%
Contador	2	22.22%
Secretaria	2	22.22%
Atencion al cliente	3	33.33%
TOTAL	9	100%

Fuente: Cuestionario aplicado (2025)

#### **Análisis textual:**

Los datos de la Tabla N°44 evidencian que el personal de atención al cliente representa el mayor porcentaje de la población (33.33%, n=3), seguido por contadores y secretarías con igual representación (22.22% cada uno, n=2). Los cargos de gerente y administrador poseen menor frecuencia absoluta (11.11% cada uno, n=1) por tratarse de posiciones únicas en la estructura organizacional.

Esta distribución refleja una estructura organizacional típica de pequeñas empresas comercializadoras, donde el personal de contacto con clientes es más numeroso que el administrativo-gerencial. La participación del 100% del personal garantiza representatividad de todos los niveles jerárquicos, desde toma de decisiones estratégicas (gerente, administrador) hasta ejecución operativa (atención al cliente, secretarías).

### **Antigüedad Laboral**

**Tabla N°45**

*Distribución de la Población según Antigüedad en la Empresa*

Antigüedad	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 año	2	22.22%
1 a 3 años	3	33.33%
4 a 6 años	2	22.22%
7 a 10 años	1	11.11%
Más de 10 años	1	11.11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Cuestionario aplicado (2025)

Estadísticos descriptivos:

1. Media: 4.6 años
2. Mediana: 3.0 años
3. Desviación estándar: 3.8 años

### **Análisis textual:**

La Tabla N°45 muestra que el 33.33% del personal (n=3) tiene antigüedad entre 1 y 3 años, representando el segmento mayoritario. El 44.44% posee menos de 4 años en la empresa, mientras que el 22.22% supera los 7 años de permanencia.

La antigüedad promedio de 4.6 años indica estabilidad laboral moderada, con presencia tanto de personal nuevo (que aporta perspectivas frescas) como experimentado (que conoce profundamente las operaciones). La mediana de 3 años confirma que la mayoría del personal es relativamente reciente, lo cual puede influir en la disposición al cambio y la implementación de nuevos sistemas de gestión.

Esta distribución es relevante para el estudio, ya que personal con mayor antigüedad (>7 años) puede identificar mejor deficiencias históricas en la gestión de residuos, mientras que personal reciente (<3 años) puede comparar con prácticas de empresas anteriores, enriqueciendo el diagnóstico.

### **Nivel Educativo**

**Tabla N°46**  
Distribución de la Población según Nivel Educativo

Nivel Educativo	Frecuencia	Porcentaje
Bachiller	3	33.33%

Tecnico Superior	2	22.22%
Universitarop	1	11.11%
incompleto		
Licenciado/Profesional	2	22.22%
Postgrado	1	11.11%
TOTAL	9	100%

---

Fuente: Cuestionario aplicado (2025)

### **Análisis textual:**

Los resultados de la Tabla N°46 revelan heterogeneidad educativa en la población estudiada. El 33.33% (n=3) posee nivel de bachiller, correspondiendo principalmente a personal de atención al cliente y secretarias. El 55.55% ha cursado estudios técnicos o universitarios (TSU: 22.22%, Licenciatura: 22.22%, Postgrado: 11.11%), concentrándose en cargos administrativos-gerenciales.

La presencia de un participante con formación de postgrado (11.11%) sugiere capacidad instalada para comprender marcos teóricos complejos como sistemas sociotécnicos y economía circular. El 66.66% del personal posee formación técnica superior o universitaria, indicando capital humano con competencias lectoras, analíticas y de comprensión normativa, facilitando potencialmente la capacitación en gestión sustentable de residuos.

Esta caracterización educativa explica parcialmente los resultados del Marco Normativo (Dimensión 3), donde se identificó alto conocimiento de regulaciones

ambientales (media: 3.98), coherente con un personal mayoritariamente formado en educación técnica o superior.

### **Distribución por Edad**

**Tabla N°47**

*Distribución de la Población según Rango Etario*

Rango de Edad	Frecuencia	Porcentaje
20 a29 años	3	33.33%
30 a 39 años	4	44.44%
40 a 49 años	1	11.11%
50 años o mas	1	11.11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Cuestionario aplicado (2025)

Estadísticos descriptivos:

- Media: 34.2 años
- Mediana: 32.0 años

### **Análisis textual:**

La Tabla N° 47 indica que el 77.77% de la población (n=7) se concentra en los rangos de 20-39 años, evidenciando una fuerza laboral predominantemente joven. La edad promedio de 34.2 años y la mediana de 32 años confirman esta tendencia hacia personal en etapa productiva temprana-media.

Esta estructura etaria puede ser ventajosa para la implementación del sistema propuesto, considerando que investigaciones sobre gestión del cambio organizacional (Kotter, 2012) sugieren mayor receptividad a innovaciones y prácticas ambientales en trabajadores menores de 40 años, quienes han sido expuestos a educación ambiental en sus años formativos.

La presencia de personal con más de 50 años (11.11%) aporta experiencia organizacional, mientras que el segmento 20-29 años (33.33%) representa nativos digitales con potencial facilidad de adaptación a sistemas de información propuesta en el marco tecnológico del sistema sociotécnico.

### **Distribución por Género**

**Tabla N°48**

*Distribución de la Población según Género*

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	5	55.56%
Masculino	4	44.44%
TOTAL	9	100%

Fuente: Cuestionario aplicado (2025)

#### **Análisis textual:**

Los datos de la Tabla N°48 muestran distribución equilibrada por género, con ligera predominancia femenina (55.56%, n=5) sobre masculina (44.44%, n=4). Esta composición refleja tendencias contemporáneas de incorporación femenina al mercado laboral en sectores comerciales y administrativos.

La paridad de género es relevante para el análisis, ya que estudios sobre comportamiento proambiental (Zelezny et al., 2000) identifican que las mujeres suelen mostrar mayor preocupación por temas ambientales y disposición a prácticas sustentables, lo cual podría influir positivamente en la aceptación del sistema propuesto.

No obstante, este estudio no busca establecer diferencias por género en las percepciones sobre gestión de residuos, sino caracterizar demográficamente la población para contextualizar los hallazgos generales.

### Síntesis de Caracterización

**Tabla N°49**  
*Perfil Demográfico Consolidado de la Población*

<b>Variable</b>	<b>Características Predominantes</b>
Cargo más frecuente	Atención al Cliente (33.33%)
Antigüedad promedio	4.6 años
Nivel educativo modal	Bachiller (33.33%)
Formación técnica/univ	66.66% con estudios superiores
Edad promedio	34.2 años
Rango etario dominante	30-39 años (44.44%)
Género predominante	Femenino (55.56%)
PERFIL GENERAL	Personal joven (20-39 años: 77%),

mayoritariamente femenino, con formación técnica o universitaria (67%), antigüedad moderada (4.6 años) y predominio de roles de atención al cliente

---

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del cuestionario (2025)

**Cierre de la sección:**

**4.1.1.2. Conclusión de Caracterización Demográfica. El perfil demográfico identificado configura una población con características favorables para la implementación de un sistema sociotécnico de gestión sustentable de residuos:**

Capital Educativo: El 66.66% con formación técnica o universitaria facilita la comprensión de marcos normativos y conceptuales complejos.

Juventud y Receptividad: Una edad promedio de 34.2 años sugiere apertura al cambio y familiaridad con prácticas ambientales contemporáneas.

Estabilidad Laboral: Antigüedad promedio de 4.6 años indica conocimiento de procesos internos sin resistencia generacional al cambio.

Representatividad Jerárquica: La inclusión de todos los niveles (desde gerencia hasta atención al cliente) garantiza perspectivas múltiples.

Esta caracterización contextualiza los resultados que se presentan a continuación, permitiendo comprender las percepciones identificadas en el marco de las características específicas de la población estudiada.

### 4.1.1.3. Dimensión 1: Generación de Residuos

**Tabla N°50**

*Análisis Consolidado de la Dimensión Generación de Residuos*

<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Nivel</b>
Tipos de residuos	2.11	Los tipos de residuos se identifican ocasionalmente, pero la clasificación de peligrosos vs no peligrosos es deficiente	Bajo
Cantidad promedio mensual	1.56	No existe registro sistemático ni evaluación periódica del volumen de residuos	Muy Bajo
Composición de residuos	1.44	Desconocimiento total de la composición específica y porcentaje de reciclables	Muy Bajo
Origen de los residuos	1.78	Identificación irregular del área generadora y ausencia de registro de fuentes	Bajo
PROMEDIO DIMENSIÓN	1.72	Gestión de generación de residuos deficiente	Bajo

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de la Dimensión:**

La dimensión Generación de Residuos obtuvo una media de 1.72, ubicándose en un nivel "Bajo" según el baremo establecido. Este resultado evidencia que la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A. carece de sistemas básicos para monitorear, cuantificar y caracterizar los residuos que genera.

Los hallazgos más críticos son: (a) ausencia total de registro mensual de cantidades (78% "casi nunca"), (b) desconocimiento de la composición específica (67% "nunca"), y (c) falta de análisis de reciclables vs no reciclables (89% "nunca"). Estos datos contrastan con lo propuesto por Wilson et al. (2015), quienes enfatizan que el cálculo sistemático de residuos es esencial para cualquier estrategia de gestión efectiva.

#### 4.1.1.4. Dimensión 2: Manejo Operativo

**Tabla N°51**

*Análisis Consolidado de la Dimensión Manejo Operativo*

<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Nivel</b>
Recolección	1.78	Sistema de recolección desorganizado con frecuencia inadecuada	Bajo
Almacenamiento	3.33	Áreas de almacenamiento en buen estado, pero clasificación deficiente	Moderado
Transporte	1.67	Transporte inseguro e ineficiente sin equipos adecuados	Bajo
Disposición final	2.22	Tratamiento final inconsistente y falta de verificación normativa	Bajo
<b>PROMEDIO DIMENSIÓN</b>	<b>2.25</b>	<b>Manejo operativo deficiente con única fortaleza en</b>	<b>Bajo</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **Interpretación de la Dimensión:**

El Manejo Operativo alcanzó una media de 2.25, clasificándose en nivel "Bajo". Existe una disparidad notable: mientras las condiciones de seguridad e higiene del área de almacenamiento son percibidas positivamente (89% "siempre"), los demás aspectos operativos presentan deficiencias críticas.

La ausencia de un sistema organizado de recolección (100% negativo), la falta de equipos adecuados para transporte (100% "casi nunca"), y la verificación irregular de cumplimiento normativo en disposición final (100% "algunas veces"), evidencian una gestión reactiva en lugar de planificada. Como señalan Kusumawati et al. (2020), la gestión de residuos requiere decisiones estratégicas en todas las etapas de la cadena operativa.

#### **4.1.1.5. Dimensión 3: Marco Normativo**

##### **Tabla N°52**

*Análisis Consolidado de la Dimensión Marco Normativo*

<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Nivel</b>
Cumplimiento normativo	3.67	Cumplimiento regular de regulaciones con procedimientos actualizados	Moderado-Alto
Conocimiento de regulaciones	4.39	Personal informado sobre normativas ambientales	Alto
Procedimientos establecidos	3.89	Consulta frecuente de leyes y actualización de procedimientos	Alto

PROMEDIO DIMENSIÓN	3.98	Conocimiento normativo sólido con oportunidad de mejorar consistencia en cumplimiento	Alto
--------------------	------	---	------

Fuente: Elaboración Propia

### **Interpretación de la Dimensión:**

La dimensión Marco Normativo obtuvo la media más alta con 3.98, ubicándose en nivel "Alto". Este resultado contrasta positivamente con las dimensiones anteriores, demostrando que el personal posee un conocimiento sólido de las regulaciones ambientales (89% "casi siempre") y mantiene una práctica de consulta regular (100% "casi siempre").

Sin embargo, existe una brecha entre conocimiento y aplicación: mientras el 89% actualiza procedimientos, solo el 67% cumple consistentemente con las regulaciones. Esta discrepancia sugiere barreras operativas que impiden traducir el conocimiento en práctica sistemática, lo cual es fundamental según la ISO 14001 para lograr un sistema de gestión ambiental efectivo.

#### **4.1.1.6. Dimensión 4: Recursos Tecnológicos**

##### **Tabla N°53**

*Análisis Consolidado de la Dimensión Recursos Tecnológicos*

<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Nivel</b>
Tecnología disponible	1.33	Ausencia casi total de tecnología apropiada	Muy Bajo
Infraestructura existente	2.56	Infraestructura inadecuada pero bien mantenida	Bajo

Sistemas de información	de 1.00	No existe sistema de información para registro de residuos	Muy Bajo
PROMEDIO DIMENSIÓN	1.63	Recursos tecnológicos insuficientes para gestión moderna	Muy Bajo

Fuente: Elaboración Propia

### **Interpretación de la Dimensión:**

Los Recursos Tecnológicos presentan la media más baja con 1.63 ("Muy Bajo"), revelando la mayor debilidad del sistema. La ausencia absoluta de sistemas de información (100% "casi nunca"), la falta de tecnología apropiada (67% "nunca") y la no evaluación de nuevas tecnologías (100% "casi nunca") colocan a la empresa en desventaja competitiva.

Como plantea Rogers (2003), la accesibilidad tecnológica es crucial para la adopción de innovaciones. La empresa enfrenta una brecha digital que limita su capacidad de monitoreo, control y mejora continua, elementos fundamentales según Teece (1986) para desarrollar capacidades dinámicas organizacionales.

#### **4.1.1.7. Dimensión 5: Capacidades Humanas**

##### **Tabla N°54**

*Análisis Consolidado de la Dimensión Capacidades Humanas*

<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Nivel</b>
Nivel de capacitación	de 1.00	Ausencia total de capacitación en manejo de residuos	Muy Bajo
Conocimiento técnico	1.00	Sin entrenamientos periódicos en gestión ambiental	Muy Bajo
Sensibilización ambiental	3.61	Conciencia y compromiso ambiental	Moderado-Alto

Habilidades operativas	1.56	moderados Personal sin Muy Bajo habilidades necesarias para implementar sistema
PROMEDIO DIMENSIÓN	1.79	Brecha crítica entre Bajo sensibilización y capacitación técnica

---

Fuente: Elaboración Propia

### **Interpretación de la Dimensión:**

Las Capacidades Humanas obtuvieron una media de 1.79 ("Bajo"), evidenciando una paradoja interesante: existe buena sensibilización ambiental (77% comprometido), pero ausencia total de capacitación formal (100% "casi nunca"). Esta disonancia entre actitud y competencia técnica representa una oportunidad significativa.

Wilson (2007) y Morrison (2005) coinciden en que la capacitación efectiva debe incluir procedimientos participativos que traduzcan la conciencia en habilidades prácticas. La empresa posee el capital humano receptivo, pero carece del desarrollo técnico necesario para implementar un sistema de gestión sustentable.

#### 4.1.2 Análisis Por Variable

**Tabla N°55**

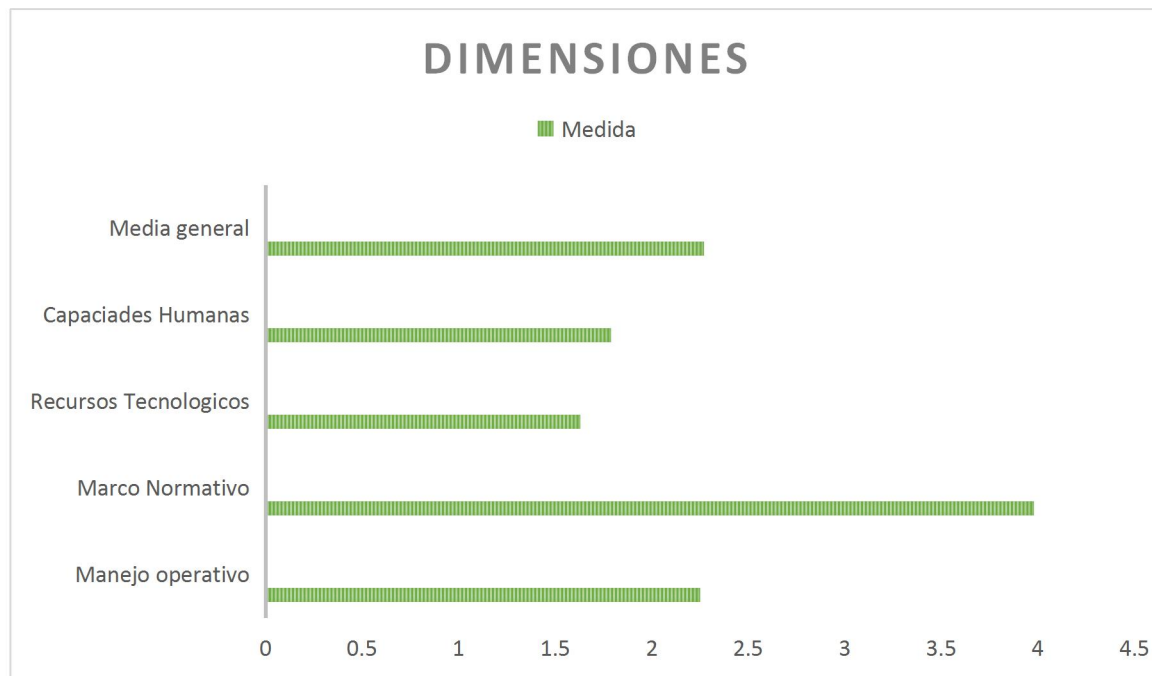
*Análisis General de la Variable: Gestión Sustentable de Residuos*

<b>Dimensión</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Nivel</b>	<b>Prioridad de Intervención</b>	<b>Hallazgo Principal</b>
Generación de Residuos	1.72	0.28	Bajo	Alta	Ausencia de registro y cuantificación sistemática
Manejo Operativo	2.25	0.69	Bajo	Alta	Procesos desorganizados con infraestructura inadecuada
Marco Normativo	3.98	0.31	Alto	Baja	Conocimiento sólido con brecha en aplicación práctica
Recursos Tecnológicos	1.63	0.79	Muy Bajo	Crítica	Ausencia total de sistemas de información y tecnología
Capacidades Humanas	1.79	1.19	Bajo	Alta	Brecha crítica entre sensibilización y competencia técnica
<b>MEDIA GENERAL VARIABLE</b>	<b>2.27</b>	<b>0.65</b>	<b>Bajo</b>	<b>-</b>	<b>Gestión deficiente con necesidad de intervención sistémica</b>

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Se observa un contraste marcado entre el conocimiento normativo (alto) y la implementación práctica (baja), evidenciando que las barreras son principalmente operativas, tecnológicas y de capacitación, no de desconocimiento.

**Gráfico N° 17. Perfil de la Variable Gestión Sustentable de Residuos por Dimensiones**



**Tabla N°56**

*Matriz de Prioridades de Intervención*

Nivel	Área de Intervención	de Acción Recomendada	Plazo	Inversión
CRÍTICA	Recursos Tecnológicos	Implementar sistema de información para registro y trazabilidad	0-3 meses	Media
ALTA	Capacidades Humanas	Programa de capacitación técnica obligatoria en manejo de residuos	1-6 meses	Baja
ALTA	Generación de Residuos	Establecer procedimientos de registro mensual de cantidades y composición	1-3 meses	Baja
ALTA	Manejo	Adquirir equipos	3-6 meses	Media-

	Operativo	especializados y estandarizar meses protocolos de recolección	Alta
BAJA	Marco Normativo	Mantener actualización y mejorar consistencia en aplicación práctica	Continuo Baja

---

Recomendación estratégica: Iniciar con intervenciones de baja inversión (capacitación y registros) para generar resultados rápidos, luego invertir en tecnología y equipamiento una vez establecidos los procedimientos básicos.

**Tabla N°57**  
*Estadísticos Descriptivos Generales del Instrumento*

<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
N (Población)	9	Total de encuestados
Ítems totales	30	Total de preguntas del cuestionario
Media general	2.27 NIVEL BAJO	Promedio general bajo
Mediana	2.00	Valor central en rango bajo
Moda	1.00	Respuesta más frecuente: "Casi Nunca"
Desviación estándar	0.65	Dispersión moderada de respuestas
Varianza	0.42	Variabilidad moderada
Rango	3.39	Diferencia entre valor máximo (4.39) y mínimo (1.00)
Coefficiente de variación	28.6%	Variabilidad relativa aceptable

Fuente: Elaboración Propia

La empresa presenta un nivel general BAJO (2.27) en gestión sustentable de residuos, con fortalezas en conocimiento normativo pero debilidades críticas en recursos tecnológicos y capacitación del personal.

**Tabla N°58**

*Matriz de Fortalezas y Debilidades Identificadas*

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto conocimiento de regulaciones ambientales (89% conoce normativa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia total de sistemas de información (100% sin registro digital)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta regular de leyes y actualización de procedimientos (89%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cero capacitaciones formales en gestión de residuos (100% nunca)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura de almacenamiento en buenas condiciones de seguridad (89%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se registra cantidad mensual de residuos generados (78% nunca)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento regular de infraestructura física (78% casi siempre)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento total de composición de residuos (67% nunca analiza)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal comprometido ambientalmente (77% muestra compromiso)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay equipos especializados para transporte (100% nunca disponibles)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia ambiental presente en el personal (56% consciente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se clasifican residuos peligrosos vs no peligrosos (100% deficiente)</li> </ul>
<b><i>6 fortalezas identificadas</i></b>	<b><i>6 debilidades críticas identificadas</i></b>

*Análisis: Las fortalezas se concentran en activos intangibles (conocimiento, compromiso) e infraestructura física, mientras las debilidades son operativas y sistémicas (falta de tecnología, capacitación y procedimientos). Esto sugiere que existe base humana receptiva para implementar mejoras.*

#### **Análisis de Tendencia Central:**

La media general de 2.27 ubica la gestión actual de residuos en un nivel "Bajo" según el baremo establecido. La moda de 1.00 ("Casi Nunca") indica que la respuesta más frecuente del personal refleja prácticas ocasionales o inexistentes. La mediana de 2.00 confirma que más del 50% de las respuestas se concentran en las categorías negativas (1-2), evidenciando una gestión sistemáticamente deficiente.

#### **Análisis de Dispersión:**

La desviación estándar de 0.65 y el coeficiente de variación de 28.6% indican una dispersión moderada en las respuestas, sugiriendo consenso general sobre las deficiencias identificadas. El rango de 3.39 puntos muestra disparidad significativa entre dimensiones, siendo el Marco Normativo (4.39) el más sólido y los Recursos Tecnológicos (1.00) el más débil.

#### **Tabla N°59**

*Ranking de Indicadores Críticos (Top 10 más débiles)*

<b>Rank</b>	<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Impacto</b>
1	Sistemas de información para	1.00	Tecnología	Impide trazabilidad y

<b>Rank</b>	<b>Indicador</b>	<b>Media</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Impacto</b>
	registro			control
<b>2</b>	Capacitación en manejo de residuos	1.00	Cap. Humanas	Personal sin competencias técnicas
<b>3</b>	Entrenamientos periódicos en gestión ambiental	1.00	Cap. Humanas	Conocimiento desactualizado
<b>4</b>	Tecnología apropiada disponible	1.33	Tecnología	Limita eficiencia operativa
<b>5</b>	Composición de residuos (análisis reciclables)	1.44	Generación	Pierde oportunidades de valorización
<b>6</b>	Registro mensual de cantidades	1.56	Generación	Imposibilita toma de decisiones
<b>7</b>	Habilidades operativas del personal	1.56	Cap. Humanas	Errores en ejecución de tareas
<b>8</b>	Equipos especializados para transporte	1.67	Manejo Oper.	Riesgo de derrames y accidentes
<b>9</b>	Sistema organizado de recolección	1.78	Manejo Oper.	Ineficiencia y desorden operativo
<b>10</b>	Origen de los residuos (identificación de fuentes)	1.78	Generación	Dificulta rastreo y prevención

Fuente: Elaboración Propia

Observación: Los 10 indicadores más críticos se concentran en 3 áreas: tecnología (sistemas de información, equipos), capacitación (entrenamiento, habilidades) y procedimientos de registro. Abordar estas áreas genera el mayor impacto con menor número de intervenciones.

## **Sección de Discusión Integradora**

### **4.2 Discusión integradora de resultados**

El análisis integral de los resultados revela un panorama complejo de la gestión de residuos en Soluciones Automotriz Valera, C.A., caracterizado por una marcada heterogeneidad entre dimensiones y una brecha crítica entre conocimiento normativo y capacidades operativas.

#### ***4.2.1 Hallazgos Principales***

##### **1. Paradoja del Conocimiento sin Aplicación**

El hallazgo más significativo es la existencia de una paradoja organizacional: mientras el Marco Normativo alcanza el nivel más alto (media: 3.98), con 89% del personal conociendo las regulaciones ambientales, las dimensiones operativas presentan niveles bajos o muy bajos. Esta disonancia entre saber teórico y práctica efectiva sugiere barreras sistémicas que impiden la traducción del conocimiento en acción.

Este fenómeno se alinea con lo planteado por Ajzen (1991) en su Teoría del Comportamiento Planificado, donde el conocimiento (actitud) no garantiza la conducta efectiva sin control comportamental percibido y normas subjetivas favorables. En el

contexto estudiado, la ausencia de tecnología (dimensión con 1.63) y capacitación (1.00) representan barreras de control que neutralizan el potencial del conocimiento normativo.

## **2. Infraestructura vs. Proceso: El Dilema Operativo**

Los datos revelan una segunda contradicción importante: mientras las condiciones físicas de almacenamiento son percibidas como óptimas (89% "siempre" cumple seguridad e higiene), los procesos operativos son deficientes. El 78% reporta que los residuos se almacenan en contenedores apropiados solo "algunas veces", y el 100% indica que el transporte interno "casi nunca" utiliza equipos adecuados.

Esta situación evidencia lo que Ballou (2004) y Chopra & Meindl (2016) identifican como la diferencia entre tener infraestructura y tener sistemas de gestión logística efectivos. La empresa posee espacios físicos adecuados pero carece de los procesos, disciplina operativa y herramientas para utilizarlos eficientemente.

## **3. El Vacío de Datos: Base para Decisiones Inexistente**

Un tercer hallazgo crítico es la ausencia casi absoluta de sistemas de registro y medición. El 78% reporta que "casi nunca" se lleva registro mensual de residuos, el 100% indica que "casi nunca" se evalúa el volumen producido, y el 100% señala que "casi nunca" se utiliza sistema de información para control.

Este vacío de datos es particularmente grave a la luz de lo señalado por Wilson et al. (2015) y Ahsan et al. (2018), quienes enfatizan que la cuantificación sistemática es el fundamento de cualquier estrategia de gestión. Sin datos, la empresa opera "a ciegas",

imposibilitada para establecer líneas base, identificar tendencias, evaluar eficacia de intervenciones o tomar decisiones basadas en evidencia.

#### **4. Capital Humano: Actitud Positiva sin Competencia Técnica**

Los resultados en Capacidades Humanas revelan una cuarta contradicción: existe sensibilización ambiental moderada-alta (77% comprometido, 50% consciente), pero capacitación nula (100% "casi nunca" recibe entrenamiento). Esta brecha entre disposición y competencia representa simultáneamente el mayor riesgo y la mayor oportunidad.

Como señalan Wilson (2007), Morrison (2005) y Orr (2004), la educación ambiental efectiva requiere métodos participativos que conviertan conciencia en habilidades prácticas. La empresa posee el recurso más valioso para el cambio (personal receptivo), pero no ha invertido en su desarrollo técnico.

##### ***4.2.2 Contrastación con Estudios Previos***

Los hallazgos de esta investigación confirman varios patrones identificados en los antecedentes analizados:

Similitud con Guerra y Cajas (2021): Se corroboran los factores negativos recurrentes identificados en su análisis de 10 años en países europeos y americanos: (a) falta de separación desde el origen (confirmado por 100% que "algunas veces" o menos clasifica residuos peligrosos), (b) ausencia de educación ambiental en políticas organizacionales (100% sin capacitación), y (c) tratamiento inadecuado de reciclables (89% nunca analiza porcentaje reciclable vs no reciclable).

Convergencia con Olivares y Orozco (2021): El 87% de disposición a separar residuos identificado en Arandas, Jalisco, se refleja en el 77% de compromiso ambiental encontrado en este estudio. Sin embargo, ambas investigaciones identifican las mismas barreras: falta de infraestructura adecuada (contenedores, equipos) y tiempo insuficiente para implementar prácticas correctas.

Confirmación de Bautista (2021): Similar a lo encontrado en el Colegio Perpetuo Socorro, esta investigación identificó ausencia total de programas de gestión, disposición y manejo de residuos sólidos. La diferencia radica en el contexto: mientras en educación los residuos son principalmente papel y cartón, en el sector automotriz se agregan materiales peligrosos (aceites, metales, componentes), incrementando la criticidad del problema.

Divergencia con Sante y Albornoz (2021): A diferencia del contexto residencial urbano estudiado por estos autores, donde recomiendan recolección selectiva con frecuencias diferenciadas, la empresa automotriz enfrenta desafíos adicionales por la naturaleza especializada de sus residuos, requiriendo soluciones técnicas más complejas que la simple separación domiciliaria.

#### ***4.2.3 Implicaciones Teóricas***

Los resultados tienen varias implicaciones para la teoría de sistemas sociotécnicos aplicada a gestión ambiental:

1. Interdependencia de Componentes: Los datos confirman que los sistemas sociotécnicos (Elzen, Geels et al., 2004) no funcionan con componentes aislados. El alto

conocimiento normativo (componente social) es insuficiente sin tecnología (componente técnico) y capacitación (componente organizacional). La efectividad requiere alineación sistémica.

2. Brecha entre Capacidad Estática y Capacidad Dinámica: Siguiendo a Teece (1986), la empresa posee algunos recursos estáticos (infraestructura, personal consciente, conocimiento normativo) pero carece de capacidades dinámicas (sistemas de medición, mejora continua, adaptación tecnológica). Esta carencia explica por qué el 100% reporta que "casi nunca" se evalúan nuevas tecnologías.

3. Accesibilidad Tecnológica como Factor Determinante: Rogers (2003) plantea que la accesibilidad, además de factores culturales y sociales, determina la adopción tecnológica. Los resultados confirman que sin acceso a tecnología apropiada (67% "nunca" disponible) y sistemas de información (100% "casi nunca"), incluso personal motivado y conocedor no puede implementar prácticas efectivas.

#### ***4.2.4 Implicaciones Prácticas***

Para Soluciones Automotriz Valera, C.A., los resultados sugieren varias prioridades de intervención:

Prioridad Crítica - Tecnología: Con la media más baja (1.63), requiere inversión urgente en: (a) sistema de información para registro (actualmente 100% ausente), (b) equipos especializados para transporte y manejo, y (c) evaluación de tecnologías emergentes.

Prioridad Alta - Capacitación: Capitalizar la disposición y compromiso existente mediante programas formales de entrenamiento técnico, convirtiendo sensibilización en competencia operativa.

Prioridad Alta - Sistemas de Medición: Implementar inmediatamente registros de cantidades, composición y origen de residuos para crear la base de datos necesaria para decisiones informadas.

Oportunidad - Fortalecer Cumplimiento: A pesar del alto conocimiento normativo, el 33% reporta cumplimiento solo "algunas veces". Cerrar esta brecha mediante procedimientos operativos estandarizados que traduzcan conocimiento en práctica consistente.

#### ***4.2.5 Limitaciones del Estudio***

Es importante reconocer las limitaciones de esta investigación:

1. Tamaño de muestra: Con  $N=9$ , los resultados reflejan percepciones de un grupo pequeño, aunque representativo de la estructura organizacional completa.

2. Momento transversal: Los datos corresponden a un único punto en el tiempo (2024-2025), sin seguimiento longitudinal que permita identificar tendencias o evaluar cambios.

3. Auto-reporte: La información proviene exclusivamente de percepciones del personal, sin triangulación con observación directa, análisis documental o mediciones objetivas de residuos.

4. Generalización limitada: Los hallazgos son específicos de una empresa automotriz pequeña en Valera, Trujillo, limitando su generalización a otros contextos o sectores.

Este estudio se basa en percepciones auto-reportadas del personal mediante cuestionario estructurado. No incluye triangulación con observación directa, mediciones objetivas ni análisis documental, lo cual podría enriquecer futuros estudios al contrastar percepciones con datos empíricos.

#### ***4.2.6 Conclusión de la Discusión***

El análisis integral evidencia que Soluciones Automotriz Valera, C.A. se encuentra en un punto de inflexión. Posee activos intangibles valiosos (conocimiento normativo, personal comprometido, infraestructura física), pero carece de los sistemas, tecnología y capacitación necesarios para convertir estos recursos en gestión ambiental efectiva.

La media general de 2.27 ("Bajo") no debe interpretarse como fracaso sino como línea base desde la cual construir mejoras. La brecha identificada entre conocimiento y práctica, entre actitud y competencia, entre infraestructura y proceso, representa oportunidades concretas de intervención.

El sistema propuesto en el Capítulo VI deberá abordar específicamente: (a) implementación de tecnología de registro y control, (b) programa integral de capacitación técnica, (c) protocolos operativos estandarizados que traduzcan conocimiento en práctica, y (d) mecanismos de monitoreo y mejora continua que desarrollen capacidades dinámicas organizacionales.

Como afirma la Fundación Ellen MacArthur (2015), la transición hacia la economía circular no es solo un desafío técnico sino cultural. Los resultados sugieren que esta empresa tiene el capital humano receptivo necesario para iniciar esta transformación, requiriendo ahora el sistema sociotécnico que canalice esta disposición hacia prácticas sustentables efectivas.

- Diagnóstico General:

La empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A. presenta un nivel BAJO (2.27) en gestión sustentable de residuos, caracterizado por una dicotomía fundamental: posee fortalezas en activos intangibles (conocimiento normativo alto, personal comprometido) pero carece de sistemas operativos, tecnología y capacitación para traducir estos recursos en prácticas efectivas.

- Áreas Críticas Identificadas:

- Recursos Tecnológicos (1.63 - MUY BAJO): Ausencia total de sistemas de información para registro y control, limitando trazabilidad y toma de decisiones basada en datos.

- Capacidades Humanas (1.79 - BAJO): Personal con sensibilización ambiental pero sin capacitación técnica formal, generando brecha entre actitud y competencia.
  - Generación de Residuos (1.72 - BAJO): Inexistencia de procedimientos para registrar cantidades, composición y origen, imposibilitando línea base y medición de mejoras.
- Oportunidad Estratégica:

El Marco Normativo (3.98 - ALTO) representa la fortaleza más significativa: el personal conoce las regulaciones y mantiene procedimientos actualizados. Esta base de conocimiento, combinada con el compromiso ambiental del 77% del personal, constituye el capital humano receptivo necesario para implementar mejoras, reduciendo resistencia al cambio.

- Convergencia con Literatura Científica:

Los hallazgos validan patrones identificados internacionalmente (Guerra y Cajas, 2021; Olivares y Orozco, 2021; Bautista, 2021): falta de separación en origen, ausencia de educación ambiental organizacional, y infraestructura inadecuada. El aporte específico de este estudio radica en cuantificar la brecha entre conocimiento y práctica en el contexto automotriz venezolano.

- Recomendación Estratégica de Implementación:

Priorizar intervenciones de baja inversión con alto impacto: (1) Programa de capacitación técnica (0-6 meses), (2) Establecer procedimientos de registro manual (1-3 meses), (3) Implementar sistema de información básico (3-6 meses), y (4) Adquirir equipamiento especializado (6-12 meses). Esta secuencia genera resultados rápidos que justifican inversiones posteriores.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

La presente investigación se propuso diseñar un Sistema Socio-Técnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A., como respuesta a las deficiencias identificadas en el manejo de sus residuos especializados. A través de un enfoque metodológico integral que combinó el diagnóstico documental, la exploración de prácticas gerenciales y el análisis de la normativa vigente, se logró dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

##### *5.1.1. En relación al objetivo específico 1: Diagnóstico de la situación actual*

El diagnóstico inicial reveló que la gestión de residuos en la organización se caracteriza por una marcada fragmentación de los protocolos y una cultura organizacional incipiente respecto a la sostenibilidad. Se identificaron tres problemáticas centrales:

**Primero**, la ausencia de un sistema estructurado genera altos riesgos de incumplimiento normativo, exponiendo a la empresa a sanciones administrativas y daños reputacionales. La falta de procedimientos documentados y la inexistencia de registros sistematizados de generación, almacenamiento y disposición de residuos constituyen una vulnerabilidad crítica desde el punto de vista legal.

**Segundo**, las ineficiencias en la segregación incrementan significativamente los costos de disposición final. La mezcla inadecuada de residuos peligrosos con residuos no

peligrosos obliga a tratar mayores volúmenes como materiales de alta peligrosidad, elevando los costos operativos de forma innecesaria.

**Tercero**, la ausencia de indicadores de desempeño ambiental impide la medición, el control y la toma de decisiones basada en datos. Sin métricas cuantificables, resulta imposible evaluar la eficacia de cualquier intervención o justificar inversiones en mejoras ambientales.

Estos hallazgos validaron la hipótesis de que la optimización no puede lograrse mediante directrices administrativas aisladas, sino que requiere una reingeniería sistémica que considere la interacción entre las tareas operativas, la tecnología disponible y el factor humano.

### ***5.1.2. En relación al objetivo específico 2: Identificación de los componentes del sistema socio-técnico***

A partir del diagnóstico y del análisis del marco teórico y legal, se identificaron tres componentes esenciales que debe integrar el sistema propuesto:

**Componente Técnico-Operacional:** Incluye protocolos estandarizados de segregación en origen, infraestructura apropiada para el almacenamiento temporal (contenedores identificados y áreas segregadas), sistemas de trazabilidad documental mediante manifiestos de carga, y procedimientos de respuesta ante emergencias ambientales.

**Componente Organizacional-Administrativo:** Comprende la definición clara de roles y responsabilidades en la cadena de gestión de residuos, el establecimiento de flujos

de información vertical y horizontal, la creación de indicadores clave de desempeño (KPIs) para monitoreo continuo, y la integración de la gestión ambiental en los procesos de auditoría interna y control financiero.

**Componente Humano-Cultural:** Abarca programas de capacitación técnica continua y certificada para el personal operativo, estrategias de sensibilización ambiental que promuevan el cambio de actitudes, sistemas de reconocimiento e incentivos vinculados al desempeño ambiental, y mecanismos de comunicación que favorezcan la retroalimentación y el aprendizaje organizacional.

La integración de estos tres componentes garantiza que el sistema no sea meramente procedimental, sino que considere las dimensiones tecnológica, organizativa y humana de manera equilibrada.

### ***5.1.3. En relación al objetivo específico 3: Diseño del sistema socio-técnico propuesto***

El resultado central de esta investigación es el diseño del Sistema Socio-Técnico de Gestión Sustentable de Residuos, concebido como una arquitectura integral adaptada a la realidad específica de la empresa. El diseño contempla:

**Arquitectura modular y escalable:** El sistema fue diseñado para implementarse por fases, permitiendo validar cada módulo antes de su expansión total, reduciendo riesgos de resistencia al cambio y facilitando ajustes operativos.

**Alineación normativa:** El sistema incorpora todos los requisitos de la legislación venezolana vigente (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de

Gestión Integral de la Basura, Ley Penal del Ambiente, entre otras) y adopta mejores prácticas internacionales en gestión de residuos peligrosos industriales.

**Viabilidad económica:** El diseño considera las capacidades financieras actuales de la empresa, priorizando inversiones de alto impacto y bajo costo inicial, como la capacitación del personal y la implementación de sistemas de registro manual o semiautomáticos, antes de avanzar hacia soluciones tecnológicas más sofisticadas.

**Trazabilidad integral:** Se estableció un sistema de documentación que permite rastrear cada residuo desde su generación hasta su disposición final, facilitando auditorías internas y externas, y proporcionando evidencia del cumplimiento legal.

#### ***5.1.4. Aporte desde la perspectiva de la Contaduría Pública***

Desde la disciplina contable, esta investigación representa una contribución significativa en tres dimensiones:

**Control interno y gestión de riesgos:** La implementación del sistema propuesto fortalece los mecanismos de control interno al establecer procedimientos documentados, segregación de funciones y puntos de verificación en la cadena de custodia de residuos. Esto reduce la exposición a riesgos financieros derivados de sanciones, multas o pasivos ambientales no reconocidos.

**Cuantificación de pasivos ambientales:** El sistema facilita la identificación y valoración de pasivos ambientales potenciales, permitiendo su adecuado reconocimiento en los estados financieros conforme a las Normas Internacionales de Información Financiera

(NIIF), específicamente la NIC 37 sobre provisiones, pasivos contingentes y activos contingentes.

**Reporting de sostenibilidad:** Al generar información cuantitativa sobre la gestión de residuos (volúmenes generados, costos de disposición, tasas de reciclaje, entre otros), el sistema sienta las bases para la elaboración de reportes de sostenibilidad transparentes y verificables, alineados con estándares internacionales como el Global Reporting Initiative (GRI).

#### ***5.1.5. Reflexión final***

Esta investigación logró su objetivo central de diseñar un sistema integral, viable y contextualizado para la gestión sustentable de residuos. Sin embargo, su principal limitación radica en el carácter propositivo del estudio, al no incluir la implementación práctica ni la evaluación de resultados en tiempo real.

No obstante, el valor científico de este trabajo reside en la demostración de que la gestión ambiental en empresas del sector automotriz requiere trascender los enfoques fragmentados y adoptar una visión sistémica que integre tecnología, procesos administrativos y desarrollo del talento humano. El diseño propuesto constituye una hoja de ruta fundamentada teórica, metodológica y legalmente, que puede ser adaptada y replicada en otras organizaciones del sector industrial venezolano.

## **5.2. Recomendaciones**

Con base en los hallazgos de esta investigación y el diseño del sistema propuesto, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A. y a la comunidad académica:

### ***5.2.1. Para la empresa***

#### **Implementación por fases con enfoque ágil**

Se recomienda iniciar con una fase piloto en un área específica de la empresa (por ejemplo, el taller de cambio de aceite y filtros) durante un período de tres a seis meses. Esta estrategia permitirá:

1. Validar la usabilidad de los nuevos protocolos en condiciones reales
2. Identificar barreras operativas no previstas en el diseño
3. Realizar ajustes antes de la implementación a escala total
4. Generar casos de éxito internos que faciliten la adopción en otras áreas
5. Minimizar la inversión inicial y distribuir los costos en el tiempo

Durante la fase piloto, se debe establecer un comité de seguimiento multidisciplinario (operaciones, administración, seguridad) que evalúe semanalmente el avance y documente lecciones aprendidas.

#### **Inversión estratégica en el componente humano**

La tecnología y los procedimientos son ineficaces sin el compromiso del personal. Se recomienda:

***a) Formalizar un Programa de Capacitación Técnica Obligatoria:***

6. Establecer módulos de capacitación escalonados (básico, intermedio, avanzado)
7. Incluir temas específicos: interpretación de Hojas de Datos de Seguridad (MSDS), técnicas de segregación según clasificación de peligrosidad, procedimientos de respuesta ante derrames y emergencias
8. Certificar al personal capacitado y establecer un sistema de recertificación anual
9. Destinar un porcentaje fijo del presupuesto anual (sugerido: 2-3% de los costos operativos del área) para actividades de formación continua

***b) Fomentar una Cultura de Sostenibilidad:***

10. Integrar el desempeño en gestión de residuos como criterio en las evaluaciones anuales del personal
11. Establecer un programa de reconocimientos trimestrales para equipos o individuos que demuestren cumplimiento ejemplar
12. Crear espacios de comunicación (cartelera, reuniones breves) donde se divulguen resultados de la gestión ambiental y se celebren logros colectivos
13. Involucrar al personal en la identificación de oportunidades de mejora mediante buzones de sugerencias o reuniones de retroalimentación

**Establecimiento de indicadores y control financiero**

Desde la perspectiva contable-financiera, se recomienda:

***a) Diseñar y monitorear Indicadores Clave de Desempeño (KPIs):***

14. **Tasa de Desviación de Residuos:** Porcentaje de residuos clasificados incorrectamente mensualmente
15. **Costo Unitario de Disposición:** Costo por kilogramo o tonelada de residuo gestionado, comparando antes y después de la implementación
16. **Índice de Cumplimiento Normativo:** Porcentaje de procedimientos legales cumplidos, verificado mediante auditorías internas
17. **Tasa de Valorización:** Porcentaje de residuos enviados a reciclaje o valorización frente a disposición final
18. **Tiempo de Almacenamiento Temporal:** Días promedio que permanece un residuo en instalaciones antes de su disposición (para controlar riesgos de acumulación)

***b) Crear una Partida Contable Específica para Gestión Ambiental:***

19. Establecer un centro de costos independiente que agrupe: costos de disposición final, inversión en infraestructura y equipos, gastos de capacitación, honorarios de gestores autorizados, y contingencias ambientales
20. Calcular y reportar trimestralmente el Retorno de la Inversión (ROI) del sistema, demostrando que la gestión ambiental es un centro de costos eficiente que genera ahorros tangibles
21. Elaborar informes gerenciales que vinculen el desempeño ambiental con el desempeño financiero, facilitando la toma de decisiones estratégicas

**Asegurar trazabilidad y cumplimiento legal continuo**

La gestión ambiental es un proceso dinámico sujeto a cambios normativos. Se recomienda:

***a) Digitalizar el Registro de Manifiestos de Carga:***

22. Implementar un sistema de registro digital (puede ser una hoja de cálculo compartida en la nube o una aplicación de código abierto) que documente: tipo de residuo, cantidad generada, fecha de generación, área de origen, método de almacenamiento, gestor autorizado, fecha de retiro, y certificado de disposición final
23. Respaldo digitalmente todos los certificados emitidos por gestores autorizados
24. Establecer un responsable administrativo (puede ser parte del departamento de contabilidad o administración) encargado de la custodia de la documentación y de garantizar su disponibilidad para inspecciones

***b) Realizar Auditorías Internas Periódicas:***

25. Programar simulacros trimestrales de inspecciones ambientales donde se verifique: cumplimiento de protocolos de segregación, estado de contenedores y áreas de almacenamiento, actualización de registros documentales, y condiciones de seguridad e higiene industrial
26. Elaborar informes de auditoría interna que identifiquen no conformidades y establezcan planes de acción correctiva con responsables y plazos definidos

27. Considerar la contratación de consultores externos especializados al menos una vez al año para validar el cumplimiento legal y proporcionar recomendaciones de mejora continua

### ***5.2.2. Para futuras investigaciones académicas***

#### **Evaluación post-implementación**

Se recomienda que futuros trabajos de grado o estudios de posgrado se enfoquen en:

28. Implementar el sistema diseñado en esta investigación
29. Evaluar su efectividad mediante indicadores cuantitativos (reducción de costos, mejora en tasas de cumplimiento) y cualitativos (percepción del personal, cambio cultural)
30. Realizar análisis comparativos antes-después con grupos de control

#### **Ampliación del alcance sectorial**

Se sugiere replicar estudios similares en otras empresas del sector automotriz o industrial de la región para:

31. Identificar patrones comunes de gestión inadecuada de residuos
32. Desarrollar modelos generalizables adaptables a diferentes contextos organizacionales
33. Construir benchmarks regionales de desempeño ambiental

### 5.3. Líneas Futuras de Investigación

Los hallazgos de esta investigación abren múltiples oportunidades para profundizar en aspectos específicos que no pudieron ser abordados en el alcance del presente estudio.

#### 5.3.1. Dimensión Económico-Financiera

##### **Línea 1: Análisis de Costo-Beneficio de la Inversión en Tecnología e Infraestructura**

**Objetivo:** Cuantificar el Retorno de la Inversión (ROI) asociado a la adquisición de equipos especializados contrastando el costo de inversión inicial con la reducción de costos operativos a mediano y largo plazo.

**Metodología sugerida:** Estudio cuantitativo con análisis de flujos de caja descontados, comparación de escenarios y modelado de sensibilidad.

**Variables emergentes:** Desarrollo de un Modelo de Cálculo de Pasivos Ambientales Contingentes basado en probabilidades de incumplimiento normativo.

#### 5.3.2. Dimensión Tecnológica y de Sistemas

##### **Línea 2: Evaluación de la Usabilidad de Sistemas de Trazabilidad Digital**

**Objetivo:** Evaluar la facilidad de uso y adopción de sistemas digitales de trazabilidad de residuos por parte del personal operativo, identificando barreras tecnológicas, cognitivas y organizacionales.

**Metodología sugerida:** Investigación de Experiencia de Usuario (UX) mediante aplicación del System Usability Scale (SUS), entrevistas semiestructuradas y observación participante.

**Variables emergentes:** Tasa de adopción tecnológica según nivel educativo y experiencia previa del personal; Impacto del diseño de interfaces en la generación de informes en tiempo real.

### ***5.3.3. Dimensión Humana y Socio-Cultural***

#### **Línea 3: Estudio Comparativo de Brechas Perceptuales (Gerencia vs. Personal Operativo)**

**Objetivo:** Analizar las diferencias de percepción entre el nivel gerencial y el personal operativo respecto al cumplimiento normativo y la adecuación de la infraestructura.

**Metodología sugerida:** Estudio comparativo cuantitativo-cualitativo mediante encuestas diferenciadas y grupos focales.

**Preguntas de investigación:** ¿Existen brechas significativas en la percepción de riesgo ambiental entre gerentes y operarios? ¿Cómo influyen estas brechas en la efectividad de las políticas ambientales implementadas?

#### **Línea 4: Análisis de la Paradoja "Conocimiento vs. Acción" en Gestión Ambiental**

**Objetivo:** Explorar la aparente paradoja: alto nivel de conocimiento de regulaciones y compromiso ambiental del personal, pero baja ejecución en tareas operacionales críticas.

**Metodología:** Análisis de correlación mediante modelos de ecuaciones estructurales (SEM) que permitan identificar relaciones causales entre conocimiento, actitudes, recursos percibidos y comportamiento ambiental.

## CAPÍTULO VI

### LA PROPUESTA

#### **6.1. Descripción general del sistema socio-técnico propuesto**

Con base en el diagnóstico realizado y fundamentado en la teoría de sistemas socio-técnicos, se propone un sistema integral de gestión sustentable de residuos para Soluciones Automotriz Valera, C.A. que articula de manera equilibrada componentes técnicos, humanos y organizacionales, garantizando su viabilidad, sostenibilidad y efectividad a largo plazo.

El sistema propuesto se estructura en tres subsistemas interdependientes que operan de forma coordinada:

##### ***6.1.1. Subsistema Técnico***

Comprende la infraestructura física, equipamiento y procedimientos técnicos necesarios para la gestión efectiva de los residuos generados en las operaciones de la empresa.

##### **a) Infraestructura de Recolección y Almacenamiento:**

- **Contenedores diferenciados:** Sistema de contenedores codificados por color según tipo de residuo (azul: papel/cartón, amarillo: plásticos, verde: vidrio, rojo: peligrosos, gris: metales, negro: ordinarios).
- **Área de acopio temporal:** Zona techada de 30 m<sup>2</sup> con piso impermeable, ventilación adecuada y señalización, ubicada en el sector posterior del taller.

- **Almacenamiento especializado:** Contenedores herméticos de 200 litros para aceites usados, recipientes con tapa para filtros, bidones para líquidos de frenos y refrigerantes.
- **Kit de emergencia ambiental:** Material absorbente, paños industriales y contenedores de emergencia para derrames.

**b) Tecnología de Monitoreo y Registro:**

- **Sistema digital de registro:** Aplicación en hoja de cálculo (Excel/Google Sheets) para registro diario de generación de residuos por tipo y área.
- **Báscula:** Báscula de plataforma con capacidad de 500 kg para pesaje de residuos antes de su disposición.
- **Formatos de control:** Planillas físicas de respaldo y manifiestos de entrega a gestores autorizados.
- **Indicadores visuales:** Tablero de control visible con gráficos mensuales de generación y tasas de aprovechamiento.

**c) Procedimientos Técnicos Operativos:**

- **POE-01: Clasificación en origen** - Instrucciones detalladas para separación de residuos en el punto de generación.
- **POE-02: Recolección interna** - Frecuencias, rutas y responsables de recolección.
- **POE-03: Almacenamiento temporal** - Condiciones de almacenamiento según tipo de residuo.

- **POE-04: Entrega a gestores** - Verificación de autorizaciones y documentación de entregas.
- **POE-05: Respuesta a emergencias ambientales** - Protocolo de actuación ante derrames o contingencias.

### ***6.1.2. Subsistema Social***

Abarca los aspectos humanos del sistema, incluyendo capacitación, sensibilización, participación y desarrollo de competencias del personal.

#### **a) Programa de Capacitación Escalonado:**

- **Inducción inicial (4 horas):** Todos los empleados reciben capacitación básica sobre clasificación de residuos, uso de contenedores y beneficios ambientales y económicos del sistema.
- **Capacitación especializada (8 horas):** Personal de mantenimiento y técnico recibe entrenamiento en manejo seguro de residuos peligrosos, uso de EPP y procedimientos de emergencia.
- **Capacitación gerencial (6 horas):** Supervisores y gerentes en gestión del sistema, análisis de indicadores y mejora continua.
- **Actualización semestral (2 horas):** Refuerzo de conocimientos, lecciones aprendidas y ajustes al sistema.

#### **b) Estrategia de Sensibilización y Concientización:**

- **Campaña de lanzamiento:** Evento inaugural con participación de todo el personal, explicación de objetivos y entrega de material informativo.

- **Cartelería y señalización:** Afiches informativos en áreas estratégicas, señalización clara de contenedores y área de acopio.
- **Boletín mensual:** Comunicación de resultados, reconocimientos y tips ambientales.
- **Programa de reconocimientos:** Incentivos trimestrales para equipos con mejor desempeño en separación y reducción de residuos.

**c) Estructura de Participación:**

- **Comité Ambiental:** Conformado por representantes de cada área (gerencia, taller, ventas, administración), se reúne mensualmente para evaluar el sistema y proponer mejoras.
- **Líderes ambientales:** Un empleado por área designado como referente, responsable de motivar a sus compañeros y reportar novedades.
- **Buzón de sugerencias:** Mecanismo físico y digital para que el personal aporte ideas de mejora.

**6.1.3. Subsistema Organizacional**

Establece la estructura de gobernanza, políticas, responsabilidades y mecanismos de control que articulan los subsistemas técnico y social.

**a) Política Ambiental Corporativa:**

Declaración formal aprobada por la gerencia que establece el compromiso de la empresa con la gestión sustentable de residuos, la prevención de la contaminación y el

cumplimiento legal. Esta política es comunicada a todo el personal y partes interesadas, y revisada anualmente.

### b) Estructura de Responsabilidades:

**Tabla N°60**

*Estructura de responsabilidades*

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Dedicación</b>
<b>Coordinador Ambiental</b>	Diseño, implementación y supervisión del sistema. Coordinación del Comité Ambiental. Elaboración de informes. Gestión de proveedores. Capacitación del personal.	50% jornada
<b>Encargado de Recolección</b>	Recolección diaria según cronograma. Pesaje y registro de residuos. Mantenimiento del área de acopio. Coordinación con gestores externos.	25% jornada
<b>Supervisores de Área</b>	Supervisión del cumplimiento en su área. Motivación del personal. Reporte de no conformidades. Participación en el Comité Ambiental.	10% jornada
<b>Todo el Personal</b>	Clasificación correcta de residuos. Uso adecuado de contenedores. Cumplimiento de procedimientos. Reporte de anomalías.	Continua

Fuente: Elaboración Propia.

### c) Sistema de Gestión Documental:

- Manual de Gestión de Residuos: Documento maestro que integra todos los procedimientos, responsabilidades y lineamientos del sistema.

- Procedimientos Operativos Estandarizados (POE): Cinco procedimientos técnicos específicos.
- Formatos de registro: Planillas de pesaje diario, manifiestos de entrega, actas del Comité Ambiental.
- Archivo de certificados: Respaldo de autorizaciones de gestores, constancias de entrega, certificados de capacitación.

**d) Mecanismos de Control y Mejora Continua:**

- **Auditorías internas:** Revisión semestral del cumplimiento de procedimientos mediante lista de verificación.
- **Revisión por la gerencia:** Análisis trimestral de indicadores y toma de decisiones sobre acciones correctivas o preventivas.
- **Ciclo PHVA:** Aplicación sistemática de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar para mejora continua.
- **Benchmarking:** Comparación anual con estándares del sector automotriz.

## 6.2. Indicadores de gestión y seguimiento

Para evaluar la efectividad del sistema socio-técnico propuesto y asegurar su mejora continua, se establecen los siguientes indicadores clave de desempeño (KPI), organizados según las dimensiones técnica, social y organizacional:

**Tabla N°61**

*Indicadores de gestión y seguimiento*

<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta Año 1</b>
<b>INDICADORES TÉCNICOS</b>		
Tasa de aprovechamiento	$(\text{Residuos reciclados} / \text{Total residuos}) \times 100$	$\geq 60\%$
Reducción de generación	$(\text{Año base} - \text{Año actual}) / \text{Año base} \times 100$	$\geq 15\%$
Calidad de segregación	$100 - (\% \text{ impurezas por contenedor})$	$\geq 85\%$
Cumplimiento de entregas	$(\text{Entregas a tiempo} / \text{Total entregas}) \times 100$	$\geq 95\%$
<b>INDICADORES SOCIALES</b>		
Cobertura de capacitación	$(\text{Personal capacitado} / \text{Total personal}) \times 100$	100%
Satisfacción del personal	Encuesta semestral	$\geq 4.0$

<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta Año 1</b>
	(escala 1-5)	
Participación en Comité	$(\text{Asistencia real} / \text{Asistencia esperada}) \times 100$	$\geq 80\%$
<b>INDICADORES ORGANIZACIONALES</b>		
Cumplimiento legal	$(\text{Requisitos cumplidos} / \text{Total requisitos}) \times 100$	100%
Ahorro económico	$\text{Ingresos por venta} - \text{Costos del sistema}$	$> 0$
Cumplimiento de auditorías	$(\text{Hallazgos cerrados} / \text{Total hallazgos}) \times 100$	$\geq 90\%$

Fuente: Elaboración Propia.

### 6.3. Cronograma de implementación

La implementación del sistema socio-técnico se estructura en cinco fases secuenciales y parcialmente traslapadas, con una duración total de 12 meses:

**Tabla N°62**

*Cronograma de implementación*

<b>Fase</b>	<b>Actividades Principales</b>	<b>Duración</b>
<b>Fase 1: Preparación y Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de recursos por gerencia</li> <li>• Designación del Coordinador Ambiental</li> <li>• Elaboración de documentos (POE, manual, formatos)</li> <li>• Diseño de campaña de sensibilización</li> </ul>	Mes 1-2
<b>Fase 2: Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición e instalación de contenedores</li> <li>• Adecuación del área de acopio temporal</li> <li>• Instalación de señalización y cartelería</li> <li>• Implementación del sistema de registro</li> </ul>	Mes 2-3
<b>Fase 3: Capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación inicial a todo el personal</li> <li>• Capacitación especializada</li> <li>• Conformación del Comité Ambiental</li> <li>• Evento de lanzamiento del sistema</li> </ul>	Mes 3-4

Fase	Actividades Principales	Duración
<b>Fase 4: Operación Piloto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de operación del sistema completo</li> <li>• Acompañamiento intensivo y resolución de dudas</li> <li>• Registro detallado de observaciones</li> <li>• Ajustes menores según retroalimentación</li> </ul>	Mes 4-7
<b>Fase 5: Consolidación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación regular con autonomía creciente</li> <li>• Primera auditoría interna (mes 10)</li> <li>• Evaluación de indicadores</li> <li>• Celebración de logros y reconocimientos</li> </ul>	Mes 7-12

Fuente: Elaboración Propia.

## 6.4. Recursos necesarios y análisis de viabilidad

### 6.4.1. Recursos Humanos

- **Coordinador Ambiental:** Asignación de 50% de la jornada de un profesional existente (ingeniero o supervisor) con capacitación complementaria.
- **Encargado de Recolección:** Asignación de 25% de la jornada de personal de mantenimiento existente.
- **Consultor externo:** Apoyo inicial para diseño detallado, capacitación y acompañamiento primeros 3 meses (40 horas totales).

### 6.4.2. Recursos Materiales

**Tabla N°63**  
*Recursos Materiales*

Recurso		Cantidad	Costo Unit.	Costo Total (USD)
Contenedores (120 L)	clasificación	12	\$40	\$480
Contenedores aceites (200 L)	especiales	4	\$80	\$320
Báscula plataforma 500 kg		1	\$350	\$350
Adecuación área acopio (techo, piso)		1	\$1,200	\$1,200
Señalización y cartelería		1 lote	\$200	\$200

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Total (USD)</b>
Kit de emergencia ambiental	1	\$150	\$150
Material capacitación y documentación	1 lote	\$300	\$300
<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>			<b>\$3,000</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Costos operativos anuales estimados: \$800 (reposición de materiales, mantenimiento).**

**Ingresos estimados por venta de reciclables: \$1,500/año.**

#### **6.4.3. Análisis de Viabilidad**

##### **Viabilidad Técnica:**

El sistema propuesto es técnicamente viable ya que no requiere tecnologías complejas o especializadas. Los equipos y procedimientos son de fácil implementación y mantenimiento. La empresa cuenta con el espacio físico necesario y el personal puede ser capacitado efectivamente en las técnicas de clasificación y manejo.

##### **Viabilidad Económica:**

La inversión inicial de \$3,000 USD es moderada y recuperable en aproximadamente 4 años considerando solo los ingresos por venta de reciclables (\$1,500/año) menos los costos operativos (\$800/año), resultando en un beneficio neto anual de \$700.

Adicionalmente, se esperan beneficios indirectos como reducción de costos de disposición final, mejora de imagen corporativa, y disminución de riesgos ambientales que no están cuantificados pero son significativos.

**Viabilidad Social:**

El diagnóstico realizado (Capítulo IV) demostró que existe disposición favorable del personal hacia prácticas ambientales. La estrategia de implementación participativa, que incluye capacitación, sensibilización y reconocimientos, favorece la aceptación y apropiación del sistema por parte de los trabajadores.

**Viabilidad Legal:**

El sistema propuesto cumple con el marco legal venezolano analizado en el Capítulo II, particularmente con la Ley de Gestión Integral de la Basura, la Ley Penal del Ambiente y las normas COVENIN. Además, constituye un paso hacia la eventual certificación ISO 14001, aunque esta no es un requisito inmediato.

**Conclusión:** El sistema socio-técnico propuesto es viable desde todas las perspectivas analizadas y representa una solución integral, sostenible y adaptada a las condiciones específicas de Soluciones Automotriz Valera, C.A. Su implementación no solo permitirá cumplir con las obligaciones legales y reducir el impacto ambiental, sino que también generará beneficios económicos y contribuirá al desarrollo de una cultura organizacional ambientalmente responsable.

#### ***6.4.4. Reflexión Final***

Este capítulo cierra un ciclo investigativo que logró cumplir satisfactoriamente con su objetivo de diseñar un Sistema Socio-Técnico para la Gestión Sustentable de Residuos adaptado a la realidad de una empresa del sector automotriz venezolano. Sin embargo, como toda investigación científica, también abre múltiples interrogantes y caminos por explorar.

El valor de esta tesis no reside únicamente en la propuesta técnica presentada, sino en la demostración de que la gestión ambiental empresarial requiere un enfoque integral, multidisciplinario y contextualizado. Desde la Contaduría Pública, este trabajo evidencia que los profesionales contables tienen un rol estratégico que trasciende el registro y la revelación financiera tradicional, extendiéndose hacia la gestión de riesgos ambientales, la cuantificación de pasivos contingentes, y la elaboración de informes de sostenibilidad que generen valor para los grupos de interés.

Se espera que esta investigación inspire futuros estudios que complementen, profundicen y, sobre todo, lleven a la práctica las propuestas aquí planteadas, contribuyendo así a la construcción de un sector empresarial venezolano más responsable, competitivo y sustentable.

## REFERENCIAS

- Ahsan, M., Muqueet, M. A., & Islam, M. S. (2018). Seasonal variation of waste generation in Dhaka City, Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 201, 363-374. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.033>
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Arias, J., Fernández, R., & López, D. (2018). Tecnologías innovadoras en la gestión de residuos: hacia la economía circular. *Revista Ingeniería Ambiental*, 24(1), 67-80.
- Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme. 6ta. Edición.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 del 30 de diciembre de 1999. Caracas.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2010). Ley de Gestión Integral de la Basura. Gaceta Oficial N° 6.017 Extraordinario del 29 de diciembre de 2010. Caracas.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2012). Ley Penal del Ambiente. Gaceta Oficial N° 39.913 del 2 de mayo de 2012. Caracas.
- Balde, C. et al. (2017). *Global e-waste monitor*. United Nations University.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística y administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.

- Banco Mundial. (14 de Julio de 2008). La responsabilidad social en la empresa en America Latina. Obtenido de Desing Business: [n.www.doingbusiness.org](http://n.www.doingbusiness.org)
- Banco Mundial. (2021). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank Publications.
- Bausson, N. (15 de Noviembre de 2018). Transparencia Venezuela. Obtenido de Basura: algo huele mal. desorden, incompetencia y daños ambientales: <https://transparencive.org/wp-content/uploads/2018/11/epe-II-sector-basura.pdf>
- Christian & Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación. 4ta. edición: Editorial McGraw-Hill.
- Chávez. (2015). Introducción a la investigación educativa. Maracaibo: Ediciones La Columna.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson.
- Cortes & Iglesias. (2005). Generalidades sobre metodologia de la investigación. México: Colección material didáctico.
- Ferguson, J. F. (2009). Solid Waste Engineering. CRC Press.
- Fundación Ellen MacArthur. (2015). Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada. Ellen MacArthur Foundation.
- Furedy, C. (1993). Environmental Impacts of Waste Management. In: Waste Management, 13(3), 193-201.

García de Enterría, E. (2006). Curso de Derecho Administrativo (Vol. I). Madrid: Editorial Civitas.

García, R. (2015). Gestión y monitoreo de residuos sólidos urbanos. Editorial Ambiental.

González, M., Pérez, S., & Ramírez, J. (2010). Tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos urbanos. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 12(3), 45-60.

Harris, F. W. (1913). "How Many Parts to Make at Once". *Factory, The Magazine of Management*, 10(2), 135-136.

Hernández, Fernández et al. (2018). Metodología de la investigación. México: Editorial McGrawHill. Cuarta edición.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso. Ginebra: ISO.

Karak, T. (2020). "Solid Waste Management in Urban Areas: Challenges and Opportunities."

Kjeldsen, P., Barlaz, M. A., Rooker, A. P., et al. (2002). Present and future long-term behavior of municipal solid waste landfills. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 32(4), 297-336.

Kusakabe, O., & Kato, H. (2001). Municipal Solid Waste Management in Developing Countries: Case Studies from Asia. United Nations University Press.

- Kusumawati, S., et al. (2020). "Waste Management Strategies and Challenges in Developing Countries." *Journal of Environmental Management*, 262, 110255.
- López, P., & Martínez, S. (2018). Tecnologías emergentes en sistemas de monitoreo ambiental. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 22(3), 45-59.
- Morrison, D. (2005). *Environmental Education and Sustainable Development*. Routledge.
- Muñoz, A. (2015). Diseño y operación de plantas de tratamiento de residuos sólidos. *Ingeniería y Desarrollo*, 23(2), 89-104.
- Nahmias, S. (2013). *Producción y operaciones: Administración de la cadena de suministro*. McGraw-Hill.
- Observatorio Ecología Política de Venezuela. (2021). *Situación socio-ambiental de Venezuela 2021*. Caracas.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Guía para la gestión sostenible de residuos sólidos*.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2014). *Gestión de residuos peligrosos en la salud*. Geneva: WHO.
- Orr, D. W. (2004). *Earth in Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect*. Island Press.
- Otoo, M., et al. (2012). "Optimizing waste collection in developing countries." *Waste Management*, 32(9), 1680-1689.

- Perkins, R., & Neumayer, E. (2014). "Global Waste Management: Environmental and Social Perspectives." *Environmental Impact Assessment Review*, 48, 44-55.
- Ramírez, J. (2019). Enfoques multidisciplinarios en la gestión de residuos: un análisis integral. *Revista de Ciencias Ambientales*, 17(2), 112-125.
- Ramírez, V. y Antero, J. (17 de Octubre de 2014). Evolución de las teorías de explotación de recursos naturales: hacia la creación de una nueva ética mundial. Obtenido de Luna Azul: <https://doi.org/10.17151/luaz.2014.39.17>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5ª ed.). Free Press.
- Sánchez, J. (2006). *Gestión de residuos peligrosos*. España: Editorial Académica Española.
- Tchobanoglous G., Theisen H. . (1993). *Integrated Solid Waste Management*. Editorial McGraw-Hill.
- Tchobanoglous, G., et al. (1993). *Waste Management Principles and Practice*. McGraw-Hill.
- Teece, D. J. (1986). "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing, and public policy". *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- Transparencia Venezuela. (2018). Basura: algo huele mal. Desorden, incompetencia y daños ambientales. Recuperado de <https://transparencive.org/>
- Tribunal Supremo de Justicia, Sala Constitucional. (2002). Sentencia N° 85 sobre jerarquía normativa y control de constitucionalidad. Caracas: TSJ.

- Valderrama, L. (2003). Programa de fortalecimiento de la conciencia ciudadana para la clasificación, almacenamiento y recolección de desechos sólidos para la conservación de las playas y espacios urbanos. Caracas: Editorial Vitale.
- Van de la Peña, R. (2004). Gestión de residuos sólidos urbanos. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.
- Williams, C. (2010). Waste Treatment and Disposal. John Wiley & Sons.
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2015). Role of informal sector recycling in waste management: A review. *Waste Management*, 36, 1-11.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.011>

## ANEXOS

## Anexo 1.

## Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes



UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
GERENCIALES

## INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Respetado Karelis Paredes  
Presente

Considerando su condición de experto en procesos administrativos y gerenciales, tengo el agrado de dirigirme a usted con el propósito de solicitar su valioso aporte para la validación del instrumento que anexo a la presente. El cual tiene por objeto obtener información para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación: **Sistema Socio-Técnico Para La Gestión Sustentable De Residuos En La Empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.**, que conduce **Mariant Jose Valera Garcia** para optar al título de licenciado en Contaduría Pública.

El objetivo de la investigación, es: proponer un Sistema Sociotécnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

Puede plasmar sus respuestas, en el formato de validación que se ha diseñado al efecto, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre su contenido, las cuales serán consideradas para enriquecer y/o mejorar el instrumento.

Atentamente  
Mariant Jose Valera Garcia C.I 31.168.452

## TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Fecha: 16 de septiembre 2025

Nombre del Experto: Karelis Paredes

Estudios realizados:

Pregrado: Licenciada en Ciencia Política y Administrativa

Especialización: Administración de Empresas

Maestría: Gerencia de Empresa

Doctorado: -

## Instrucciones:

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

## Indicadores a considerar:

**Claridad:** Comprensión del enunciado por parte de la población objetivo.

**Congruencia:** Consistencia del ítem con el constructo teórico.

**Pertinencia:** Grado en que cada ítem mide lo que pretende medir.

**Suficiencia:** Adecuación del número de ítems para medir cada dimensión.

## Escala de medición:

A: Excelente      B: Bueno      C: Regular      D: Deficiente

**Anexo 2.***Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 1-10*

Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Suficiencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x				X				X				X				
2	x				X				X				X				
3	X				X				X				X				
4	X				X				X				X				
5	X				X				X				X				
6	X				X				X				X				
7	X				X				X				X				
8	X				X				X				X				
9	X				X				X				X				
10	X				X				X				X				

**Anexo 3.***Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 11-21*

11	X				X				X				X				
12	X				X				X				X				
13	X				X				X				X				
14	X				X				X				X				
15	X				X				X				X				
16	X				X				X				X				
17	X				X				X				X				
18	X				X				X				X				
19	X				X				X				X				
20	X				X				X				X				
21	X				X				X				X				

**Anexo 4.***Instrumento de validación, Profesora Karelis Paredes 22-30*

22	X			X			X			X			
23	X			X			X			X			
24	X			X			X			X			
25	X			X			X			X			
26	X			X			X			X			
27	X			X			X			X			
28	X			X			X			X			
29	X			X			X			X			
30	X			X			X			X			

**Observaciones Generales:****Experto****Apellidos y Nombres:** Karelis Paredes**Firma:**


## Anexo 5.

### Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado



#### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Respetado Luis Coronado.  
Presente

Considerando su condición de experto en procesos administrativos y gerenciales, tengo el agrado de dirigirme a usted con el propósito de solicitar su valioso aporte para la validación del instrumento que anexo a la presente. El cual tiene por objeto obtener información para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación: **Sistema Socio-Técnico Para La Gestión Sustentable De Residuos En La Empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.**, que conduce **Mariant Jose Valera Garcia** para optar al título de licenciado en Contaduría Pública.

El objetivo de la investigación, es: proponer un Sistema Sociotécnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

Puede plasmar sus respuestas, en el formato de validación que se ha diseñado al efecto, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre su contenido, las cuales serán consideradas para enriquecer y/o mejorar el instrumento.

Atentamente  
Mariant Jose Valera Garcia C.I 31.168.452

#### TABLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Fecha: 16 de septiembre 2025  
Nombre del Experto: Luis Coronado.  
Estudios realizados:  
Pregrado: Politólogo.  
Especialización:  
Maestría: Máster en Estudios Políticos Aplicados.  
Doctorado: -

Instrucciones:  
Por favor lea cuidadosamente cada uno de los ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Indicadores a considerar:  
**Claridad:** Comprensión del enunciado por parte de la población objetivo.  
**Congruencia:** Consistencia del ítem con el constructo teórico.  
**Pertinencia:** Grado en que cada ítem mide lo que pretende medir.  
**Suficiencia:** Adecuación del número de ítems para medir cada dimensión.

Escala de medición:  
A: Excelente B: Bueno C: Regular D: Deficiente

## Anexo 6.

### Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 1-10

#### Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Suficiencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	X				X				X				X				
2	X					X			X				X	X			
3	X				X				X				X				
4	X				X				X				X				
5	X				X				X				X				
6	X				X				X				X				
7	X				X				X				X				
8	X				X				X				X				
9	X				X				X				X				
10	X				X				X				X				

**Anexo 7.***Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 11-21*

11	X			X			X			X			
12	X			X			X			X			
13	X			X			X			X			
14	X			X			X			X			
15	X			X			X			X			
16	X			X			X			X			
17	X			X			X			X			
18	X			X			X			X			
19	X			X			X			X			
20	X			X			X			X			
21	X			X			X			X			

**Anexo 8,***Instrumento de validación, Profesor Luis Coronado 22-30*

22	X			X			X			X			
23	X			X			X			X			
24	X			X			X			X			
25	X			X			X			X			
26	X			X			X			X			
27	X			X			X			X			
28	X			X			X			X			
29	X			X			X			X			
30	X			X			X			X			

Observaciones Generales:

Experto

Apellidos y Nombres: Luis Coronado

Firma:



## Anexo 9.

### Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas



UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
GERENCIALES

#### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Respetado Jesús Simancas  
Presente

Considerando su condición de experto en procesos administrativos y gerenciales, tengo el agrado de dirigirme a usted con el propósito de solicitar su valioso aporte para la validación del instrumento que anexo a la presente. El cual tiene por objeto obtener información para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación: **Sistema Socio-Técnico Para La Gestión Sustentable De Residuos En La Empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.**, que conduce **Mariant José Valera García** para optar al título de licenciado en Contaduría Pública.

El objetivo de la investigación, es: proponer un Sistema Sociotécnico para la Gestión Sustentable de Residuos en la empresa Soluciones Automotriz Valera, C.A.

Puede plasmar sus respuestas, en el formato de validación que se ha diseñado al efecto, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre su contenido, las cuales serán consideradas para enriquecer y/o mejorar el instrumento.

Atentamente  
Mariant José Valera García C.I 31.168.452

#### TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Fecha: 16 de septiembre 2025  
Nombre del Experto: Jesús Alberto Simancas Montilla  
Estudios realizados:  
Pregrado: Licenciado en Letras Mención Lengua y Literatura Inglesa.  
Especialización: En Evaluación Educacional  
Doctorado: - En Ciencias de la Educación

Instrucciones:  
Por favor lea cuidadosamente cada uno de los ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Indicadores a considerar:  
**Claridad:** Comprensión del enunciado por parte de la población objetivo.  
**Congruencia:** Consistencia del ítem con el constructo teórico.  
**Pertinencia:** Grado en que cada ítem mide lo que pretende medir.  
**Suficiencia:** Adecuación del número de ítems para medir cada dimensión.

Escala de medición:  
A: Excelente B: Bueno C: Regular D: Deficiente

## Anexo 10.

### Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 1-10

#### Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Suficiencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x				x				x				x				
2	x				x				x				x				
3	x				x				x				x				
4	x				x				x				x				
5	x				x				x				x				
6	x				x				x				x				
7	x				x				x				x				
8	x				x				x				x				
9	x				x				x				x				
10	x				x				x				x				

**Anexo 11.***Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 11-21*

11	x			x			x			x				
12	x			x			x			x				
13	x			x			x			x				
14	x			x			x			x				
15	x			x			x			x				
16	x			x			x			x				
17	x			x			x			x				
18	x			x			x			x				
19	x			x			x			x				
20	x			x			x			x				
21	x			x			x			x				

**Anexo 12.***Instrumento de validación, Profesor Jesus Simancas 22-30*

22	x			x			x			x				
23	x			x			x			x				
24	x			x			x			x				
25	x			x			x			x				
26	x			x			x			x				
27	x			x			x			x				
28	x			x			x			x				
29	x			x			x			x				
30	x			x			x			x				

**Observaciones Generales:** Aprobado sin sugerencias.**Experto****Apellidos y Nombres:** Jesús A. Simancas M.**Firma:**


**Anexo 13.****Constancia por parte de la empresa**

Señores(as):

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
GERENCIALES**

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**

Presente. -

Reciban un cordial saludo.

Nos dirigimos a ustedes en la oportunidad de hacer constar que la empresa **Soluciones Automotriz Valera C.A.**, RIF J-31004455-4, dedicada a servicios de automotriz, con domicilio fiscal en la Avenida Bolívar, C.C Las Acacias Piso 1 Local 24 acepta formalmente la solicitud de la estudiante **MARIANT JOSE VALERA GARCIA** de la carrera de Contaduría Pública para realizar su **Trabajo Especial de Grado (TEG)** dentro de nuestras instalaciones.

---

Gerente de la empresa

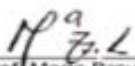


UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES  
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor(a) del Trabajo de Grado: **GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS (CASO: SOLUCIONES AUTOMOTRIZ VALERA C.A.)**, realizado por: **Mariant José Valera García**, titular de la C.I. N° 31.168.452, para optar por el título de Licenciada en Contaduría Pública, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido ante la presentación pública y la evaluación por parte del jurado que se asigne.

Atentamente,

  
Prof. María Bravo  
C.I. 9.016.405  
TUTOR



+58 412 2263605



[www.uym.edu.ve](http://www.uym.edu.ve)



[universidadvalledelmombuy@uym.edu.ve](mailto:universidadvalledelmombuy@uym.edu.ve)